

# Om framställningskostnader och gränsdimensioner för småvirke

*On production cost and  
minimum diameters of small wood*

av

GEORG CALLIN

MEDDELANDEN FRÅN  
STATENS SKOGSFORSKNINGSINSTITUT  
BAND 38 . NR 6



*Georg Callin*

## Om framställningskostnader och gräns- dimensioner för småvirke

### *Förord*

Kungl. Maj:t uppdrog den 31 juli 1945 åt statens skogsforskningsinstitut att verkställa utredning rörande bland annat »framställningskostnaderna för olika småvirkessortiment för vissa avsättningslägen med iakttagande av utdrivningsteknikens senaste rön». Vid utförandet av detta uppdrag har institutet samarbetat med Värmlands Skogsarbetsstudier (VSA) samt Föreningen Skogsarbetens och Kungl. Domänstyrelsens Arbetsstudieavdelning (SDA). Härvid bildades ett samarbetsutskott med f. skogschefen GÖSTA WESSLÉN och civilingenjören GÖSTA LUTTMAN såsom representanter för VSA, jägmästaren LUDVIG MATTSSON MÅRN såsom representant för SDA samt professor LARS TIRÉN och undertecknad såsom institutets representanter. Sedermera har skogschefen GÖSTA EKMAN efterträtt skogschefen GÖSTA WESSLÉN. Detta samarbetsutskott skulle även ha till uppgift att främja samarbete och god arbetsfördelning i övrigt inom forskningen på arbetslärans område.

Några särskilda medel ha ej anvisats till institutet för ifrågavarande utredning, varför denna måst begränsas till sammanställning och bearbetning av på området redan befintligt material. Detta material, som ställts till institutets förfogande av VSA och SDA, har bearbetats vid institutet av försöksledaren, jägmästaren GEORG CALLIN, i överensstämmelse med inom arbetsutskottet förda diskussioner.

Det disponibla materialet har ursprungligen insamlats för att studera tidsåtgången vid framställningen av timmer, massaved och brännved av vanligast förekommande dimensioner. Härav följer att materialet är starkt uttunnat vid de gränsdimensioner, som äro av speciellt intresse för denna undersökning. Vissa tidsstudier av huggning av obarkat småvirke, s. k. sodaved, för sulfatmassaframställning ingå dock i materialet. Utredningen får endast betraktas som en redovisning av de erfarenheter, som kunna utvinnas ur för

närvarande befintligt observationsmaterial för att belysa den uppställda frågeställningen. De framkomna siffermässiga, absoluta uttrycken för tidsåtgång och gränsdimensioner måste således användas med stor försiktighet.

I betraktande av den stora betydelse, som ett bättre tillvaratagande av småvirket i våra skogar har såväl ur skogsvårdssynpunkt som med hänsyn till råvaruförsörjningen, är det angeläget att en mera ingående undersökning över framställningskostnaderna för småvirke snarast möjligt kommer till stånd. Härvid erfordras tidsstudier med speciell tyngdpunkt på de klenare dimensionerna, och stor uppmärksamhet bör ägnas åt att söka förbättra och utveckla framställningstekniken.

För det värdefulla stöd, som VSA och SDA lämnat skogsforskningsinstitutet vid fullgörandet av ovannämnda uppdrag, ber jag här få uttala institutets stora tacksamhet. Härvid riktas ett särskilt tack till dessa institutioners representanter i samarbetsutskottet för deras intresserade medverken.

Experimentalfältet i januari 1949.

MANFRED NÄSLUND

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	Sid.
Inledning .....	4
Kap. I.     Tidsåtgången vid huggning och körning .....	5
Utredningens taxatoriska underlag .....	5
Tidsåtgången vid huggning av gagnvirke och brännved....	6
Tidsåtgången vid lunning och hästkörning av gagnvirke, lång- ved och kastved .....	10
Kap. II.     Arbetsprisernas variationer inom olika delar av landet och för olika svårighetsförhållanden.....	13
Kap. III.    Utredning om minimidiametern i brösthöjd vid avverkning av massaved och kastved.....	13
Minimidiametern i brösthöjd vid avverkning av massaved .	14
»                »                »                »                »                » kastved...	27
Kap. IV.    Utredning om minimidimensionen i topp .....	41
Kap. V.     Utredning om verktiden vid huggning av kastved från gagn- virkestoppar.....	44
Kap. VI.    Virkesvinsten vid sänkning av minimidimensionen i topp ....	46
Kap. VII.   Kostnaden för huggning av kastved i skogen i jämförelse med kostnaden för huggning av långved i skogen och central upp- arbetning av denna till kastved .....	47
Kap. VIII. Buntflottning.....	49
Kap. IX.    Sammanfattning och slutsatser .....	51
Litteratur .....	52
Summary .....	53

## *Inledning*

I stor utsträckning saknas lättillgängliga uppgifter, som möjliggöra beräkning av de minimidimensioner, som ur ekonomisk synpunkt med nuvarande avverkningsmetoder kunna uttagas. I det följande framlägges en utredning, med ledning av vilken överslagskalkyler över minimi- och gränsdimensioner för de klenare sortimenten kunna upprättas. Dylika kalkyler synas vara av stort värde speciellt under de förhållanden som nu råda, då det gäller att med en begränsad tillgång på arbetskraft utvinna största möjliga kvantiteter virke ur våra skogar.

Huggningsarbetet har tidsstuderats av Värmlands Skogsarbetsstudier (VSA) samt Föreningen Skogsarbetens och Kungl. Domänstyrelsens Arbetsstudieavdelning (SDA). Värmlands Skogsarbetsstudier har framlagt sina resultat i form av tidsberäkningsdiagram för huggning av gagnvirke, kolved och kastved. Föreningen Skogsarbeten har publicerat en tabell för bedömning av prestationen vid kastvedhuggning av rotstående skog.

Detta tidsstudiematerial har bearbetats vidare av Statens skogsforskningsinstitut. Resultaten framläggas i diagram 1—4, där effektiva tidsåtgången, verktiden, för huggning av gagnvirke, långved och kastved från träd med olika brösthöjdsdiametrar kan avläsas.

Lunning och körning med häst ha även tidsstuderats av ovannämnda institutioner. Värmlands Skogsarbetsstudier kommer att avsluta dessa studier inom kort. Föreningen Skogsarbeten har tidsstudier i gång men har endast delvis bearbetat sitt material.

Skogsforskningsinstitutet har bearbetat och i diagram 5 och 6 sammanställt en del av Föreningen Skogsarbetens material.

I fråga om biltransporter har Värmlands Skogsarbetsstudier ett stort material, vilket ännu icke är bearbetat.

Föreningen Skogsarbeten har utfört tidsstudier av vedtransporter på barmark med olika kärror, varvid Lenna- och BK-kärrorna enligt preliminära uppgifter visat sig mycket effektiva, speciellt vid längre lunningsvägar. Materialet är ännu icke bearbetat.

Värmlands Skogsarbetsstudier har ingående studerat upphuggning av långved i skogen och central manuell upparbetning av denna till kastved samt konstruerat speciella anordningar för att underlätta upparbetningen. Föreningen Skogsarbeten har tidsstuderat maskinell upparbetning av långved till kastved.

Försök med buntflottning ha utförts av jägmästaren Magnus Nordquist och skogschefen Håkan Swan. Föreningen Skogsarbeten har utfört tidsstudier av buntning samt av lastning och lossning av buntat och obuntat virke.

Syrfällning kommer förmodligen att i framtiden ske i allt större utsträckning vid uttag av lövvirke till massaved, som blir alltmera aktuellt. Syrfällningen förbillar transportererna på grund av den viktminskning av virket som sker, varjämte den i förening med impregnering av ändytorna synes vara en av förutsättningarna för att få björkvirket att flyta vid längre tids flottning, enligt vad som framgår av resultaten från utförda flytbarhetsförsök med björk. Studier över kostnaden för syrfällning finnas icke, så vitt är bekant, och böra utföras.

## Kap. I. Tidsåtgången vid huggning och körning

### *Utredningens taxatoriska underlag*

Vid beräklandet av tidsåtgången vid huggning med ledning av VSA:s tidsberäkningsdiagram ha erforderliga taxatoriska uppgifter erhållits från redogörelser för 1923—1929 års och senare rikstaxeringar samt från skogsforskningsinstitutets provträd. Medeltalssiffror för hela landet ha använts.

Följande uppgifter ha därutöver uppskattats:

1. Antalet stämplade träd per ha vid olika brösthöjdsdiameter. Produktionstabeller ha givit en viss ledning.

2. Kronbredd, antal kvistar per meter kvistad längd, torrkvistig längd och skorpbarkhöjd.

Björkens klyvningssvårighet har antagits ligga mellan klass I och II i VSA:s diagram, där klass I avser normal gran och tall samt glasbjörk och klass II masurbjörk. Granens och tallens klyvningssvårighet har antagits ligga i klass I.

Vinterhuggning har beräknats ske inom temperaturområde 3 enligt VSA:s diagram: kallare än  $-7^{\circ}$ .

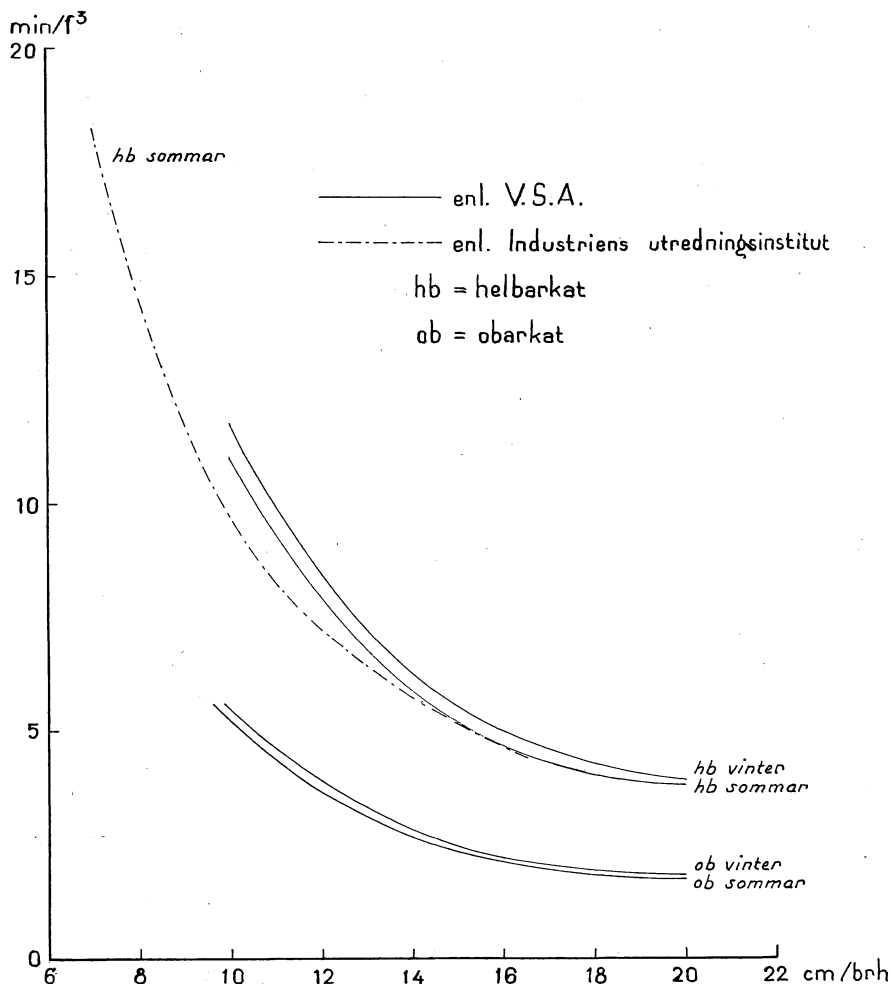


Diagram 1. Verktiden vid huggning av gagnvirke av tall. Tidsåtgången enligt Industriens Utredningsinstitut ligger lägre än enligt VSA beroende på att arbetssvårigheten i första fallet var mindre och att tiden för virkets uppläggning icke ingick däri.

Worktime (effective time consumed) when cutting «useful» pine wood. The time-consumption according to the Industriens Utredningsinstitut is lower than according to the Värmlands Skogsarbetsstudier owing to the fact that in the former case the working difficulties were fewer and the time for stacking the wood was not included.

helbarkat = cleanbarked, obarkat = unbarked.

### *Tidsåtgången vid huggning av gagnvirke och brännved*

Diagram 1 och 2 visa verktiden per f<sup>3</sup> vid huggning av gagnvirke till 2½ till 3" i topp uttaget från träd med olika brösthöjdsdiametrar. Beräkningarna äro utförda med stöd av VSA:s tidsberäkningsdiagram och en utredning gjord av SDA för Industriens Utredningsinstituts räkning.

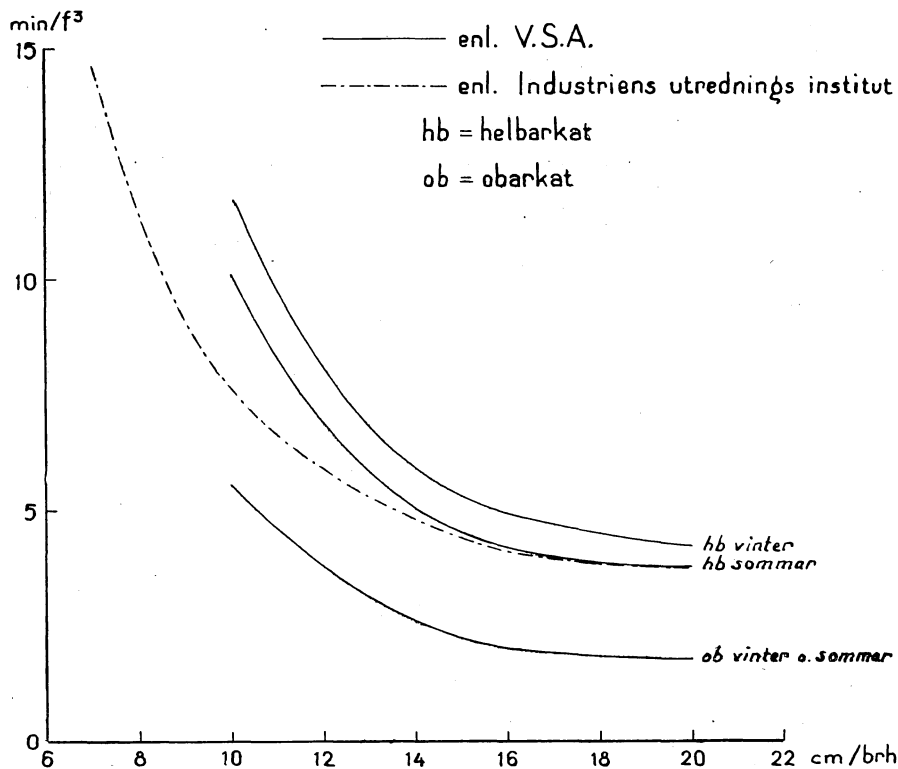


Diagram 2. Verktiden vid huggning av gagnvirke av gran. Tidsåtgången enligt Industriens Utredningsinstitut ligger lägre än enligt VSA beroende på att arbetssvårigheten i första fallet var mindre och att tiden för virkets uppläggning icke ingick däri.

Worktime (effective time consumed) when cutting «useful» spruce wood. The time consumption according to the Industriens Utredningsinstitut is lower than according to the Värmlands Skogsarbetsstudier owing to the fact that in the former case the working difficulties were fewer and the time for stacking the wood was not included.

En god samstämmighet råder mellan VSA:s och SDA:s bestämningar av tidsåtgången vid sommarhuggning av helbarkad gran och tall. Tidsåtgången enligt SDA är visserligen något lägre än enligt VSA, men detta beror på att huggningssvårigheten vid SDA:s tidsstudier varit mindre än normal, och att virkets uppläggning icke ingår däri. Av diagrammen framgår, att tidsåtgången ökar i accelererat tempo med fallande brösthöjdsdiameter.

Diagram 3 visar verktiden vid huggning av kastved.

Av diagram 4 framgår verktiden vid huggning av kol- och långved i tre-meterslängder, upprättad med ledning av VSA:s tidsberäkningsdiagram. Tidsåtgången har uträknats att gälla för samma fastmassa som kastvedens eller 65 % för att underlätta jämförelser mellan kostnader för huggning av



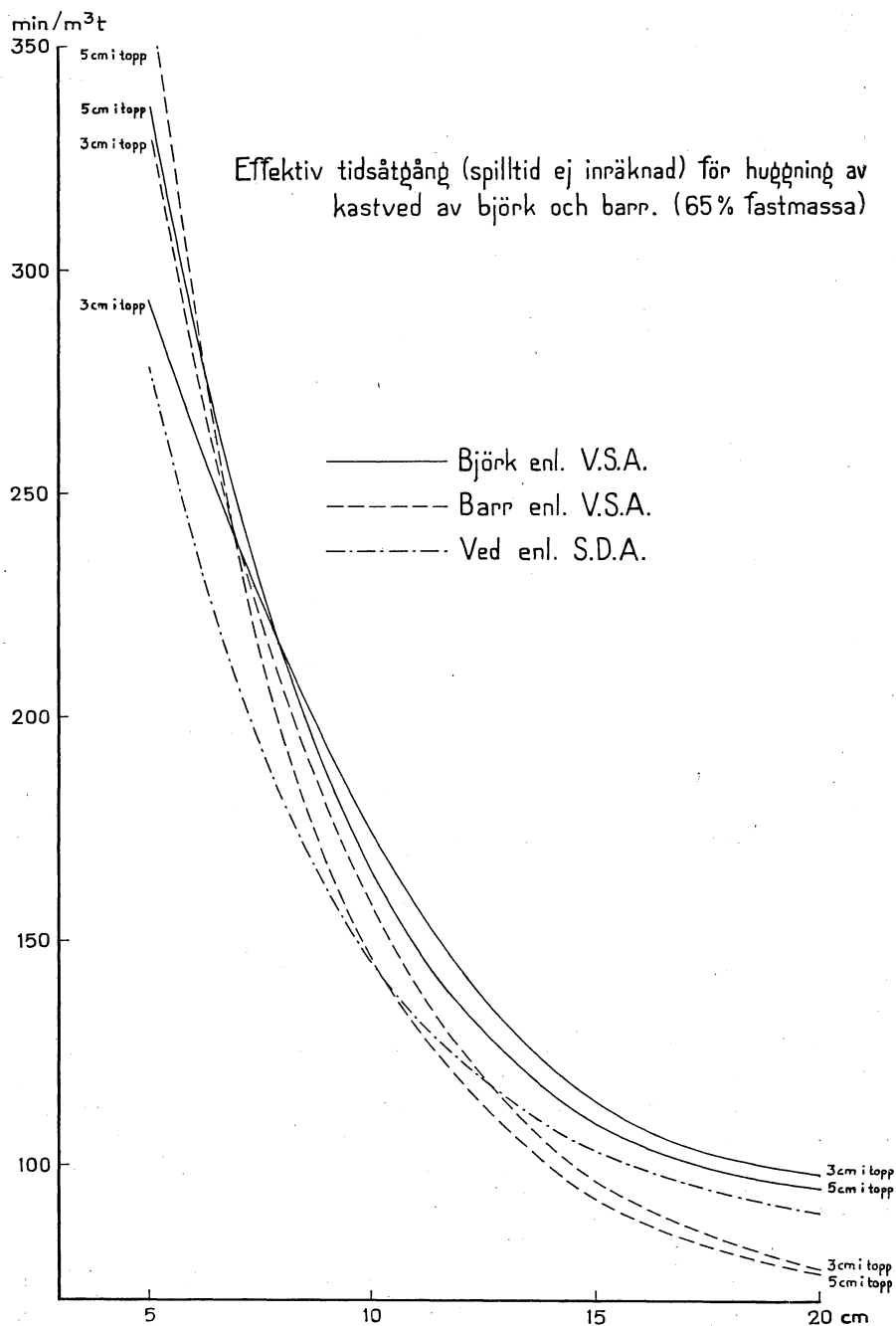


Diagram 3. Verktiden vid huggning av kastved av björk och barr vid 65 % fastmassa.  
Worktime when cutting billets of birch and softwood with a solid volume of 65 %.

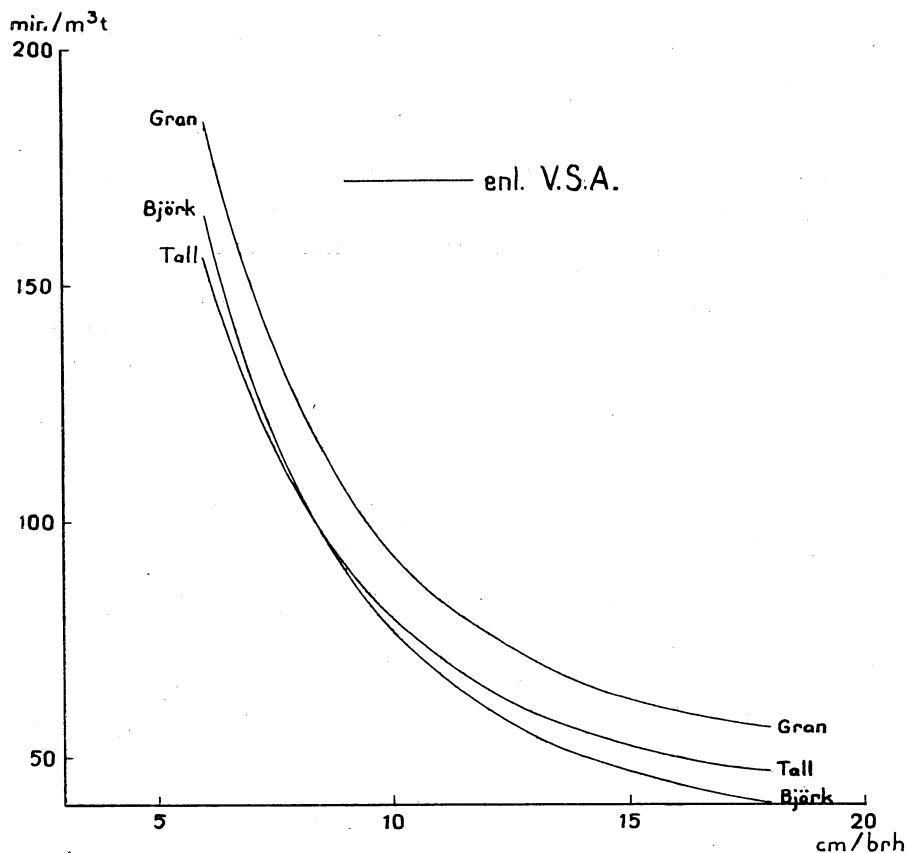


Diagram 4. Verktiden vid huggning av långved av björk, tall och gran vid 65 % fastmassa.

Worktime when cutting boles of birch, pine and spruce with a solid volume of 65 %.

kastved och långved. Långveden brukar i verkligheten hålla mellan 50 och 60 % fastmassa. Kostnaden per m<sup>3</sup>t för körning av långved är enligt avtalen 10 % lägre än för kastved, vilket dock kompenseras av långvedens mindre fastmassa.

Tidsåtgången vid huggning av kastved och långved visar en stark stegring med fallande brösthöjdsdiameter. Stegringen är betydligt starkare för gagnvirket än för kastveden och långveden.

*Tidsåtgången vid lunning och bästkörning av gagnvirke,  
långved och kastved*

Enligt undersökningar av SDA i Norrland ökar tidsåtgången per f<sup>3</sup> vid lunning och körning av gagnvirke, apterat i utfallande längder, med sjunkande medelkubik, beroende dels på ökad tidsåtgång vid lastning och lossning, dels på minskad lasstorlek. Vid beräkandet av medelkubiken för virke från olika brösthöjdsdiametrar till:

	10 cm	15 cm	20 cm brh.
medelkubik.....	0,8	1,8	3,0 f <sup>3</sup>

skulle enligt ovannämnda undersökningar den relativa kostnaden i förhållande till virke av 4,0 f<sup>3</sup> medelkubik bli:

	10 cm	15 cm	20 cm brh.
relativ kostnad.....	180	134	109

Emellertid beror en låg medelkubik icke endast på liten brösthöjdsdimension, utan även på den aptering i kortlängder som ofta sker. Flottningsbrännved och slipersämnen apteras sålunda ofta i kortlängder. Kortlängder torde försvåra lastning och lossning samt nedsätta lasstorleken mera än smådimensioner i långlängder. Man kan alltså icke utan vidare använda ovanstående tal för att få fram den verkliga arbetssvårigheten vid lunning och körning av virke från olika brösthöjdsdiametrar. I de kalkyler, som i det följande upprättats, har ökningen av körningskostnaden med fallande brösthöjdsdiametrar därför något reducerats med hänsyn till kortlängdernas inflytande.

Vid körning av virke i standardlängder torde klampens dimension icke avsevärt påverka lasstorleken. Under denna förutsättning blir fördyringen av lunning och körning med sjunkande brösthöjdsdiameter endast beroende av den ökade kostnaden för lastning och lossning, som belyses i diagram 5, som utgör ett medeltal av sex olika undersökningar av lunning av kolved i 3-meterslängder, utförda av SDA.

Diagram 6 visar fördyringen av lunning och körning av kastved med fallande brösthöjdsdimension och utgör ett medeltal av tre undersökningar, företagna av SDA.

Vid körning av långved i standardlängder och kastved har förutsatts, att veden lastas direkt från lunnkälke till körkälke.

Alla siffror avseende lunnings- och körningskostnader för virke från olika brösthöjdsdiametrar äro på grund av för litet material tämligen osäkra. En tydlig och säker tendens till ökad kostnad med sjunkande brösthöjdsdimension finnes dock.

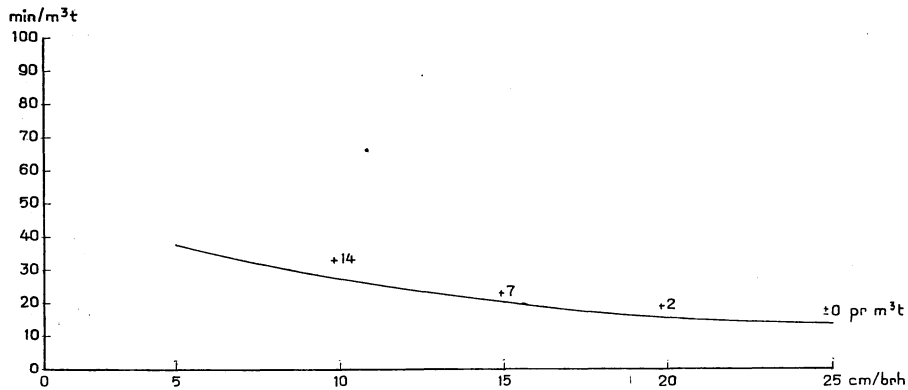


Diagram 5. Verktiden vid 300 meters lunning av kolved enligt SDA.

Worktime for 300 metres yarding of charcoal wood according to Föreningen Skogsarbeten.

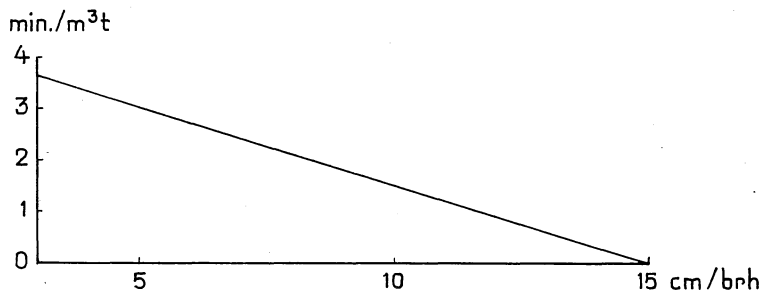


Diagram 6. Fördyring av kastvedkörning enligt SDA med sjunkande brösthöjdsdiameter.

Rise in price of hauling costs for billets at decreasing breastheight diameter, according to Föreningen Skogsarbeten.

# Avtalspriser 1945/46

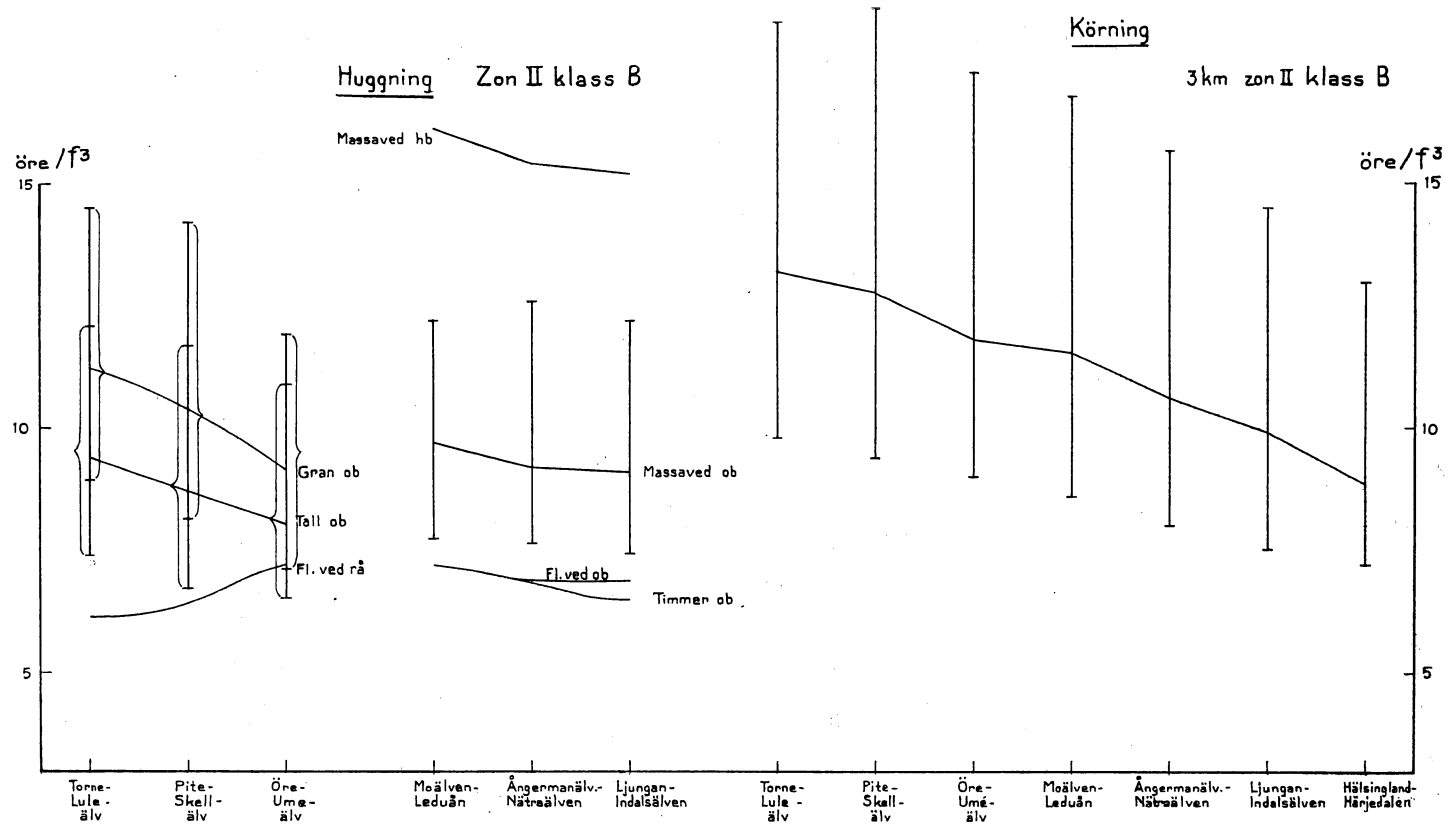


Diagram 7. Avtalspriser 1945/1946. De lodräta staplarna visa variationerna mellan avtalens svåraste och lättaste avverkningsförhållanden.  
Agreement prices 1945/1946. The vertical bars show the variations between the heaviest and easiest cutting and hauling conditions of the agreements.

## Kap. II. Arbetsprisernas variationer inom olika delar av landet och för olika svårighetsförhållanden

Arbetssvårigheter och fordringar på förtjänst variera avsevärt i olika delar av landet såsom framgår av diagram 7, som för olika avtalsområden i Norrland visar avtalspriser för svårighetsklass B i mellanzonen under avverknings-säsongen 1945/46. De lodräta staplarna belysa variationerna mellan avtalens svåraste och lättaste huggnings- och körningsförhållanden. Särskilt för körning förefinnes en mycket jämn och tydlig stegring av priserna med stigande breddgrad.

För att få en uppfattning om huru arbetspriserna fördela sig på olika svårighetsklasser inom ett avtalsområde har en undersökning gjorts över de svårighetsklasser, som under drivningssäsongen 1945/46 förekommit i Öreälvens och Uman—Vindelns avtalsområde:

Huggning:								
Klass	A	AB	Ba	B	Bc	C	D	extra svårighet
	0,3	3,2	7,5	30,6	35,3	17,1	5,3	0,7 %
Körning:								
Klass	A	AB	B	Bc	C	extra svårighet		
	0,3	5,3	31,5	42,7	19,7	0,5 %		

Det övervägande antalet bortsättningar ligger för huggning mellan klasserna AB och D och för körning mellan AB och C med B—Bc såsom medeltal.

På grund av rådande läge på arbetsmarknaden torde svårighetsklasserna ha pressats nedåt mera än som är normalt med tanke på den beskrivning av svårighetsklasserna, som avtalen innehålla.

## Kap. III. Utredning om minimidiametern i bröst-höjd vid avverkning av massaved och kastved

Med ledning av ovanstående diagram och utredningar samt avtals- och produktpriser kunna kalkyler upprättas, som belysa var minimidiametern i brösthöjd under olika förutsättningar ligger, samt vilket netto som kan påräknas för de olika diametrarna. På grund av det labila konjunkturläge, i vilket vi befinna oss, är det omöjligt att uppgöra kalkyler, som med säkerhet kunna anses giltiga ens för den närmaste framtiden. Följande kalkyler få alltså närmast ses såsom exempel men kunna lätt omräknas att gälla ändrade priser och förhållanden.

För att få kalkylerna fullständiga skulle för gagnvirket dessutom erfordras

3\*. Meddel. från Statens skogsforskningsinstitut. Band 38:6.

kännedom om den verkliga flottningskostnaden för olika dimensioner och trädslag, vilket för närvarande i stor utsträckning saknas, samt en inblick i industriens fabriktionskostnader för massa från grövre och klenare samt barkat och obarkat virke. För brännveden skulle behövas siffror, som jämföra olika vedslags och övriga bränslens priser och värmevärden. Så långt gående kalkyler ligga emellertid utom ramen för denna utredning.

### *Minimidiametern i brösthöjd vid avverkning av massaved*

Den från diagram 1 och 2 erhållna verktiden, grundad på VSA:s tidsberäkningsdiagram, har för Ljungan—Indalsälvens avtalsområde och för hela mellersta Sverige värdesatts till 4 öre per minut med ledning av de ackordspriser, som bedömts gälla under avtalsåret 1945/46 och en uppskattad spill- och ställtid av 25 %. För Öreälven och Uman—Vindelns samt Torne—Lule älvs avtalsområden har arbetspriset höjts i förhållande till ökningen enligt avtalen. För södra Sverige har verktiden, i proportion till där gällande dagsverks- och ackordspriser, värderats till  $3\frac{1}{3}$  öre per minut.

För beräkning av kostnaden för lunning och körning ha avtalspriser för avverkningssäsongen 1945/46 använts, efter korrektion för olika arbetssvårigheter för virke uttaget från olika brösthöjdsdiametrar.

För att belysa variationen inom de olika avtals- eller avsättningsområdena ha kalkyler upprättats för bästa, medelgoda och sämsta avverkningsförhållanden. Klass AB, zon I har fått beskriva bästa, klass B—Bc, zon II medelgoda och klass C, zon III eller i förekommande fall zon IV sämsta förhållanden, i nära överensstämmelse med ovan framlagda utredning från Öreälvens och Uman—Vindelns avtalsområde.

Massaveden har prissatts dels i enlighet med före den 1 juli 1946 gällande normalpriser, Statens Bränslekommissions cirkulär nr 298/1944, dels efter en förhöjning av dessa priser med 20 öre per  $f^3$  för helbarkat och 18 öre för obarkat virke, utöver den stegring av arbetspriserna, som blivit följd av prishöjningen på virket. Efter normalprisernas slopande ha priserna avsevärt stigit. Prishöjningarna synas ha varierat mycket och varit starkast i Norrland, vilket är naturligt, då råvarubristen gjort sig mest kännbar där. Ovan nämnda höjning av 20 resp. 18 öre per  $f^3$  får därför endast betraktas såsom en grov uppskattning av den stegring av priserna, som i medeltal skett efter normalprisernas upphävande.

Med ledning av dessa beräkningar ha i diagram 8—17 framställningskostnader och virkespriser för massaved från träd med olika diametrar i brösthöjd angivits vid några olika avsättningslägen. Kostnaderna avse 2 km hästkörningsväg och i förekommande fall en flottningskostnad av 5 och 10 öre per  $f^3$ . Allmänna omkostnader, förvaltningskostnader etc. ha beräknats till 5 öre/ $f^3$ .

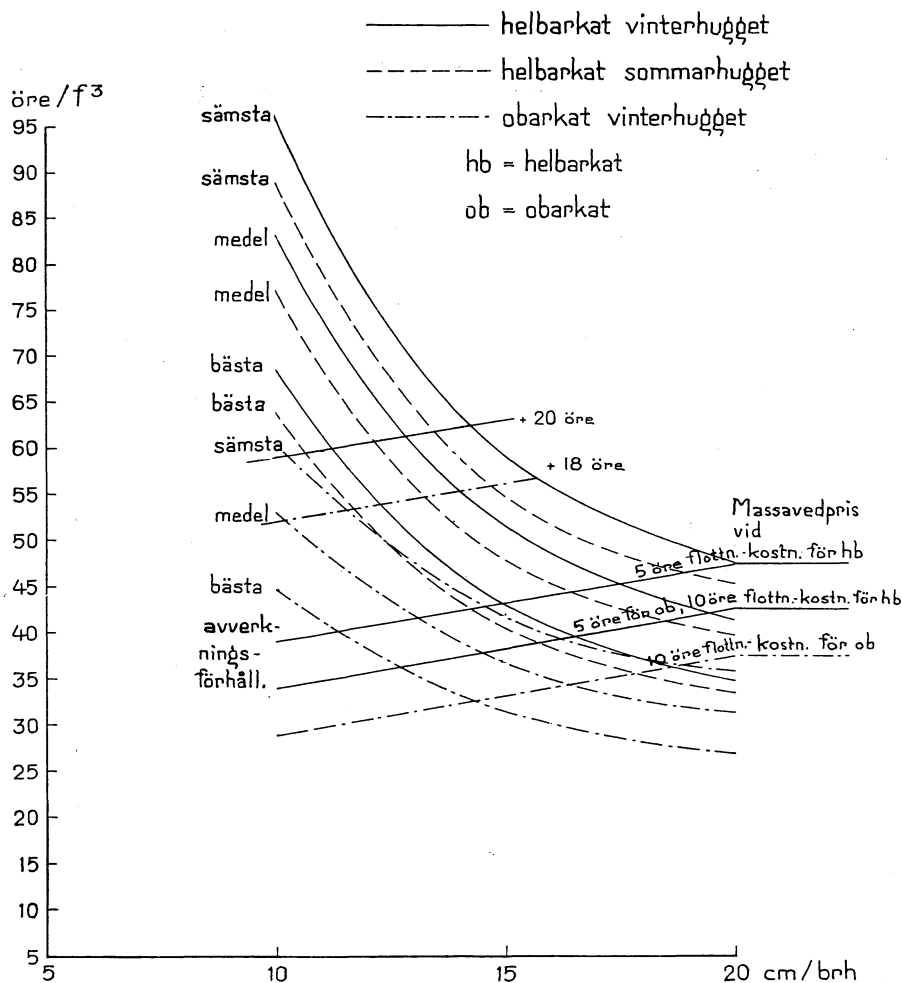


Diagram 8. Torne—Lule älv. Gagnvirke av tall (pine). Framställningskostnader enligt 1945/1946 års avtal. Massavedspriser enligt Statens Bränslekommissions cirkulär nr 298/1944 och efter en förhöjning av dessa priser med 20 öre per f³ för helbarkat och 18 öre för obarkat virke. Med ledning av dessa uppgifter kunna minimidiametrar i brösthöjd avläsas.

Production costs according to the agreements 1945/1946.

Pulpwood prices according to the circular No 298/1944 issued by the State Fuel Board and after an increase of these prices with 20 öre per f³ for cleanbarked and 18 öre for unbarked wood. From these data the minimum diameters at breastheight can be derived. bästa = best, medel = mean, sämsta = worst avverkningsförhållanden = cutting and hauling conditions, helbarkat = cleanbarked, obarkat = unbarked, vinterhugget = wintercut, sommarhugget = summercut, Massavedpris vid 5 öres flottningskostnad = Pulpwood price at 5 öre floating cost.

I stället för att i diagrammen höja omkostnaderna med 5 öre vid 10 öres flottningskostnad ha av praktiska skäl virkespriserna i stället sänkts med 5 öre. Från kurvorna kunna avläsas minsta avverkningsbara brösthöjdsdiametrar



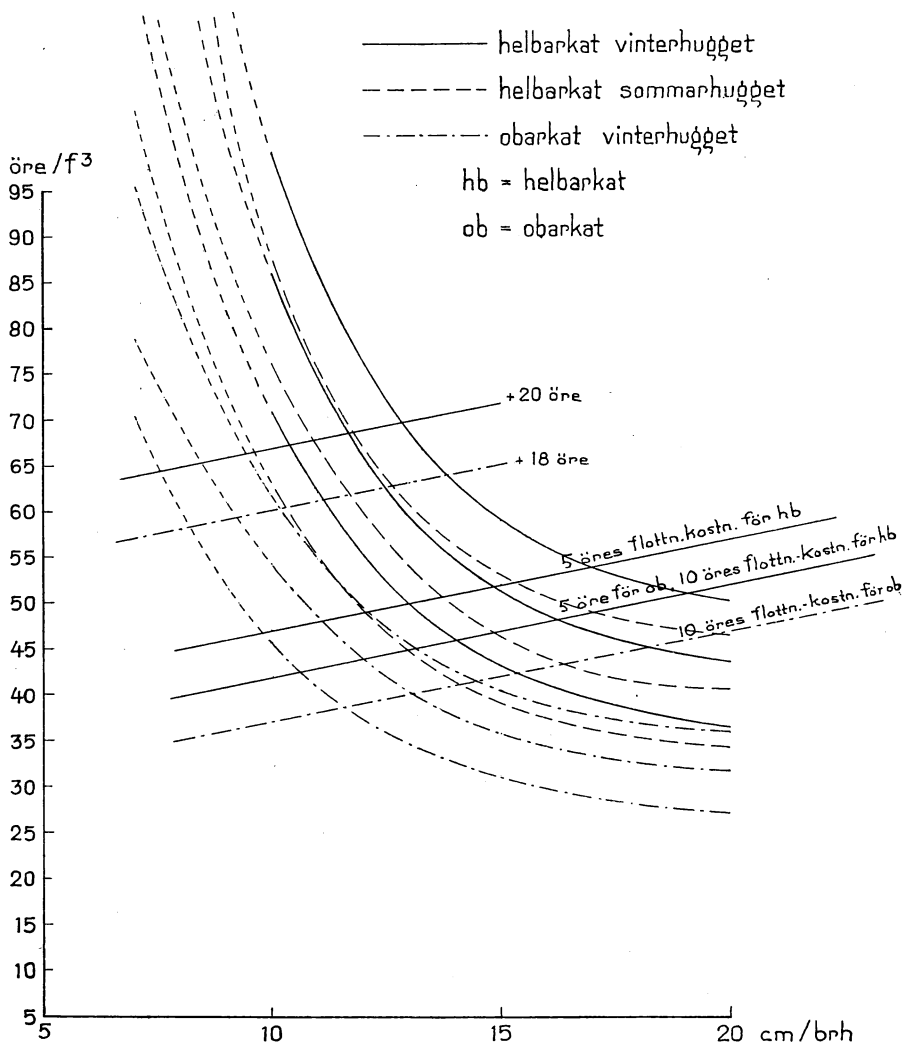


Diagram 9. Torne—Lule älv. Gagnvirke av gran (spruce). Framställningskostnader enligt 1945/1946 års avtal. Massavedspriser enligt Statens Bränslekommissions cirkulär nr 298/1944 och efter en förhöjning av dessa priser med 20 öre per f<sup>3</sup> för helbarkat och 18 öre för obarkat virke. Med ledning av dessa uppgifter kunna minimidiametrar i brösthöjd avläsas.

Production costs according to the agreements 1945/1946.

Pulwood prices according to the circular No 298/1944 issued by the State Fuel Board and after an increase of these prices with 20 öre per f<sup>3</sup> for cleanbarked and 18 öre for unbarked wood. From these data the minimum diameters at breastheight can be derived.

vid bästa, medelgoda och sämsta pris- och avverkningsförhållanden samt rotnetto för olika brösthöjdsdiametrar. Minimidiametrarna i brösthöjd på bark för de olika avsättnings- och avverkningslägena ha sammanställts i tabell 1.

**Tabell 1. Sammanställning över minimidiametrar på bark i brösthöjd vid huggning av massaved uttagen till 6 och 7 cm i topp för respektive tall och gran och 2 km körväg till flottled, landsväg eller järnväg, enligt diagram 8—17. Angivna siffror avse lättaste, medelgoda och svåraste avverkningsförhållanden.**

Table 1. Survey of minimum diameters at breastheight outside the bark when cutting pulp wood produced to 6 and 7 cm in top for pine and spruce resp. and 2 km haul to float road, country road or railroad according to diagrams 8—17. The figures produced denote easiest, average and heaviest felling conditions.

Avtals- och prisområde Agreement and price district	Tall cm i brh. på bark Pine cm brh outside the bark			Gran cm i brh. på bark Spruce cm brh outside the bark		
	helbarkad vinterhuggen clean barked wintercut	obarkad vinterhuggen unbarked wintercut	helbarkad sommarhuggen clean barked summer cut	helbarkad vinterhuggen clean barked wintercut	obarkad vinterhuggen unbarked wintercut	helbarkad sommarhuggen clean barked summer cut
Enligt före den 1 juli 1946 gällande normalpriser According to normal prices valid before July 1 1946						
Levererat fritt utsorterat (vid 5 öres flottnings- och sorteringskostnad) Delivered free sorted (at sorting and floating costs of 5 öre).						
Torne—Lule älv . . . . .	15,0—17,5—20	12,5—14,5—16,0	14,5—16,5—19	13 —15 —17	10,5—12 —13	12 —14 —15,5
Öreälven o.Uman-Vindeln	13,5—15 —17,5	10,5—12 —14	12,5—14 —16,5	12 —13 —15	9,5—10,5—12	11 —12 —13,5
Ljungan—Indalsälven . .	12 —13,5—14,5	9,5—10,5—11,5	11,5—13,0—14,0	10,5—12 —13	8,0—9,0—10	10 —11 —12
Levererat fritt utsorterat (vid 10 öres flottnings- och sorteringskostnad) Delivered free sorted (at sorting and floating costs of 10 öre).						
Torne—Lule älv . . . . .	16,5—19,5—25	14,5—16,5—18,5	15,5—18,5—24	14 —16,5—19	11,5—13 —14,5	13 —15 —17
Öreälven o.Uman-Vindeln	14,5—16,5—24,5	12 —13,5—15,5	14 —15,5—18,5	12,5—14 —16	10,5—11,5—13	12 —13 —14,5
Ljungan—Indalsälven . .	13 —14,5—16,0	9,5—10,5—11,5	12,5—14,0—15	11,5—12,5—13,5	9 —10 —11	10,5—11,5—12,5
Levererat vid flottled, landsväg eller järnväg Delivered free float road, contry road or railroad.						
Prisområde 3 . . . . .	11,5—13 —14,5	—	11,5—12,5—14	11 —12 —13	—	10,5—11,5—12,5
Prisområde 4 . . . . .	11 —12,5—14	—	11 —12 —13,5	10,5—11,5—12,5	—	10 —11 —12
Södra Sverige . . . . .	11 —12 —13	—	10,5—11,5—12	11 —11,5—12	—	10,5—11 —11,5
Minimidimensioner i brösthöjd vid en höjning av massavedpriset med 20 öre/f <sup>3</sup> för helbarkat och 18 öre/f <sup>3</sup> för obarkat virke Minimum dimensions at breastheight at an increase of the pulp wood price of 20 öre/f <sup>3</sup> for clean barked and 18 öre/f <sup>3</sup> for unbarked lumber.						
Levererat fritt utsorterat (vid 5 öres flottnings och sorteringskostnad) Delivered free sorted (at sorting and floating costs of 5 öre).						
Torne—Lule älv . . . . .	11 —13 —14	8,5—10 —11,5	10,5—12 —13,5	10,5—11,5—13	8 —9 —10	9,5—11 —12
sänkn. av min. diam. decrease of min. dim.	4,0—4,5—6	4,0—4,5—4,5	4 —4,5—5,5	2,5—3,5—4	2,5—3 —3	2,5—3 —3,5
Öreälven o.Uman-Vindeln	10 —11,5—13	7 —8,5—10	9,5—11 —12	9,5—10,5—11,5	6,5—7,5—9	8,5—9,5—11
sänkn. av min. diam. decrease of min. dim.	3,5—3,5—4,5	3 —3,5—4	3 —3 —4,5	2,5—2,5—3,5	3 —3 —3	2,5—2,5—2,5
Ljungan—Indalsälven . .	9 —10,5—11,5	6 —7,5—8,5	8,5—10 —11	8,5—9,5—10,5	5 —6,5—7,5	7,5—8,5—9
sänkn. av min. diam. decrease of min. dim.	3 —3 —3	3,5—3 —3	3 —3 —3	2 —2,5—2,5	2,5—2,5—2,5	2,5—2,5—3
Levererat vid flottled, landsväg eller järnväg Delivered free float road, country road or railroad.						
Prisområde 3 . . . . .	9 —11 —12	—	8,5—10,5—11,5	8,5—10,5—11,5	—	7,5—9,5—11
sänkn. av min. diam. decrease of min. dim.	2,5—2 —2,5	—	2 —2 —2,5	2,5—1,5—1,5	—	3 —2 —1,5
Prisområde 4 . . . . .	8,5—10 —11,5	—	8 —10 —11	8 —10 —11	—	7,5—9,5—11
sänkn. av min. diam. decrease of min. dim.	2,5—2,5—2,5	—	3 —2 —2,5	2,5—1,5—1,5	—	2,5—1,5—1
Södra Sverige . . . . .	9 —9,5—10,5	—	8,5—9,5—10	9 —9,5—10,5	—	8,5—9 —9,5
sänkn. av min. diam. decrease of min. dim.	2 —2,5—2,5	—	2 —2 —2	2 —2 —1,5	—	2 —2 —2

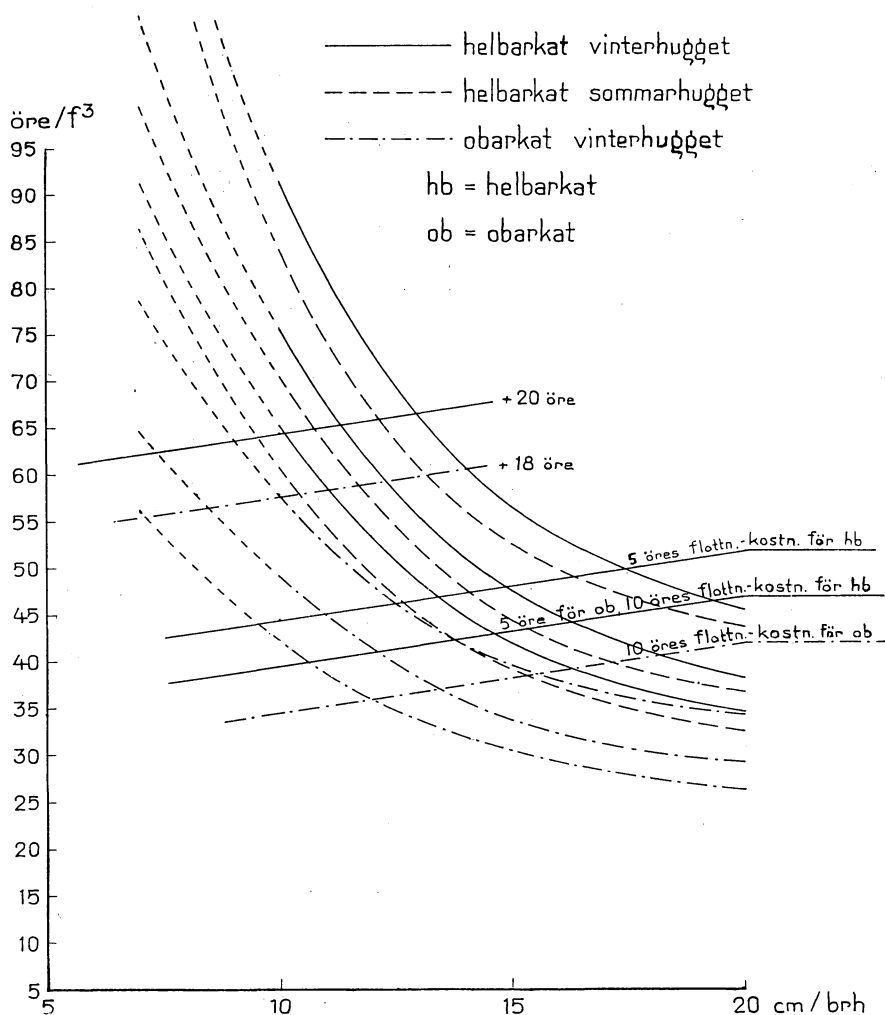


Diagram 10. Öreälven och Uman—Vindeln. Gagnvirke av tall (pine). Framställningskostnader enligt 1945/1946 års avtal. Massavedspriser enligt Statens Bränslekommissions cirkulär nr 298/1944 och efter en förhöjning av dessa priser med 20 öre per  $f^3$  för helbarkat och 18 öre för obarkat virke. Med ledning av dessa uppgifter kunna minimidiametrar i brösthöjd avläsas.

Production costs according to the agreements 1945/1946.

Pulpwood prices according to the circular No 298/1944 issued by the State Fuel Board and after an increase of these prices with 20 öre per  $f^3$  for cleanbarked and 18 öre for unbarked wood. From these data the minimum diameters at breastheight can be derived.

Såsom förut framhållits får denna sammanställning endast ses såsom exempel på hur minimidiametrar i brösthöjd under vissa givna förutsättningar kunna beräknas. Angivna siffror få alltså icke utan vidare tagas för goda och användas i praktikens kalkyler. De på grundval av de båda prislägena

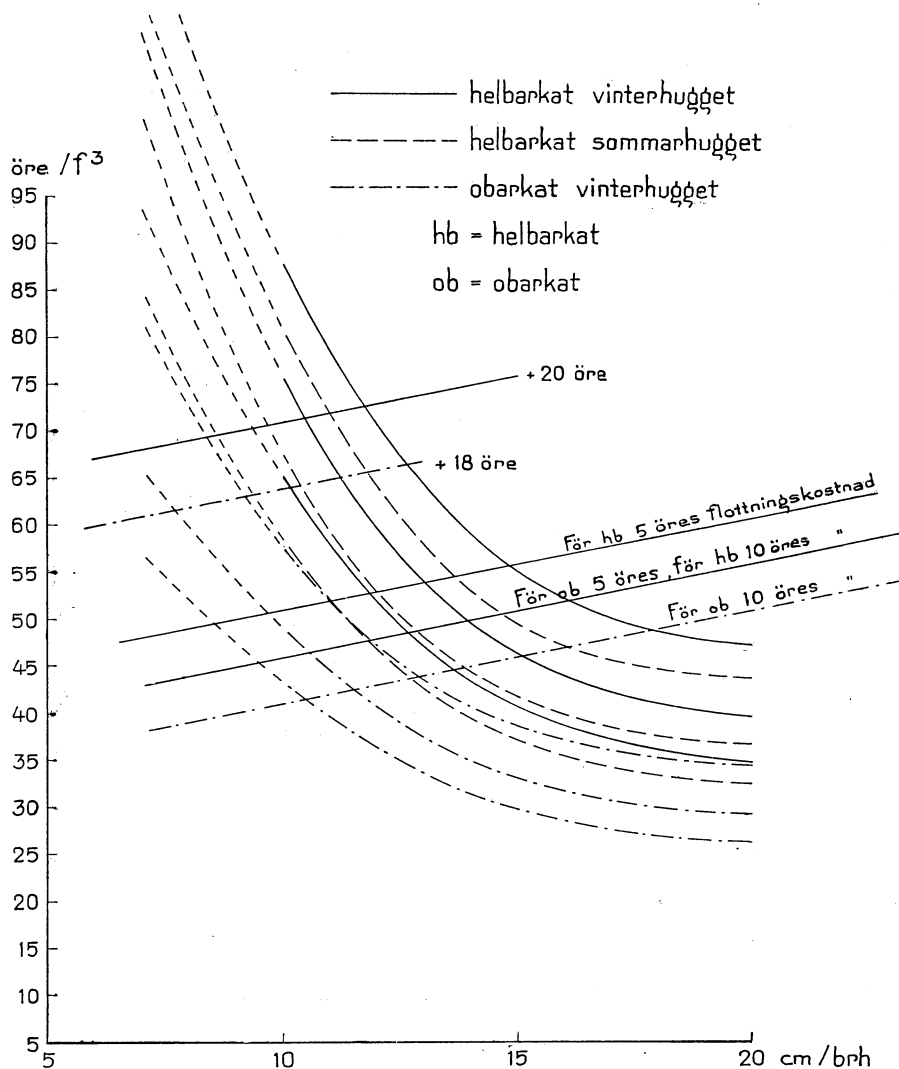


Diagram 11. Öreälven och Uman—Vindeln. Gagnvirke av gran (spruce). Framställningskostnader enligt 1945/1946 års avtal. Massavedspriser enligt Statens Bränslekommissions cirkulär nr 298/1944 och efter en förhöjning av dessa priser med 20 öre per f<sup>3</sup> för helbarkat och 18 öre för obarkat virke. Med ledning av dessa uppgifter kunna minimidiametrar i brösthöjd avläsas.

Production costs according to the agreements 1945/1946.

Pulpwood prices according to the circular No 298/1944 issued by the State Fuel Board and after an increase of these prices with 20 öre per f<sup>3</sup> for cleanbarked and 18 öre for unbarked wood. From these data the minimum diameters at breastheight can be derived.

uträknade minimidiametrarna i brösthöjd ge även en uppfattning om vilken inverkan en ändring av virkespriserna eller framställningskostnaderna får på minimidiametrarna.

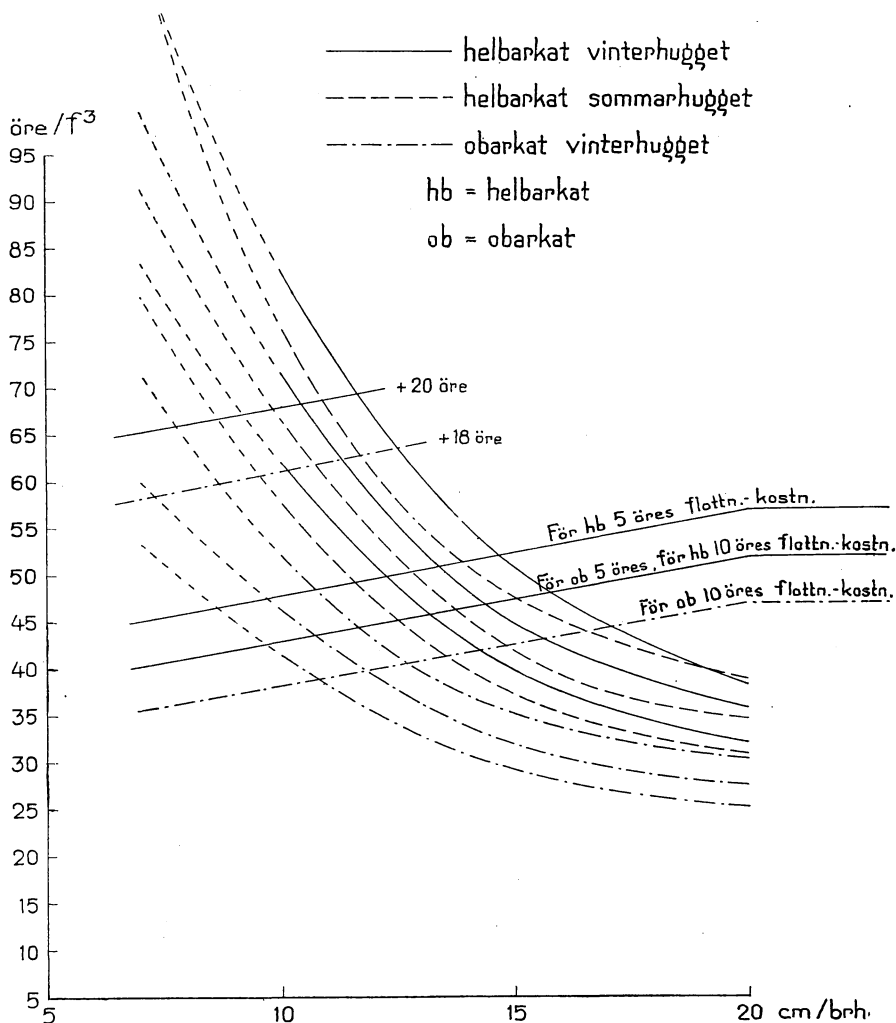


Diagram 12. Ljungan—Indalsälven. Gagnvirke av tall (pine). Framställningskostnader enligt 1945/1946 års avtal. Massavedspriser enligt Statens Bränslekommissionens cirkulär nr 298/1944 och efter en förhöjning av dessa priser med 20 öre per f<sup>3</sup> för helbarkat och 18 öre för obarkat virke. Med ledning av dessa uppgifter kunna minimidiametrar i brösthöjd avläsas.

Production costs according to the agreements 1945/1946.

Pulpwood prices according to the circular No 298/1944 issued by the State Fuel Board and after an increase of these prices with 20 öre per f<sup>3</sup> for cleanbarked and 18 öre for unbarked wood. From these data the minimum diameters at breastheight can be derived.

I kalkylerna har icke räknats med någon fordran på minimilängd. Då sådan i allmänhet brukar vara föreskriven, kunna minimidiametrarna i brösthöjd i en del fall i verkligheten icke avverkas, då virket med det minimitoppmått på 6 och 7 cm, som kalkylerats med, icke kan utdragas till erforderlig längd.

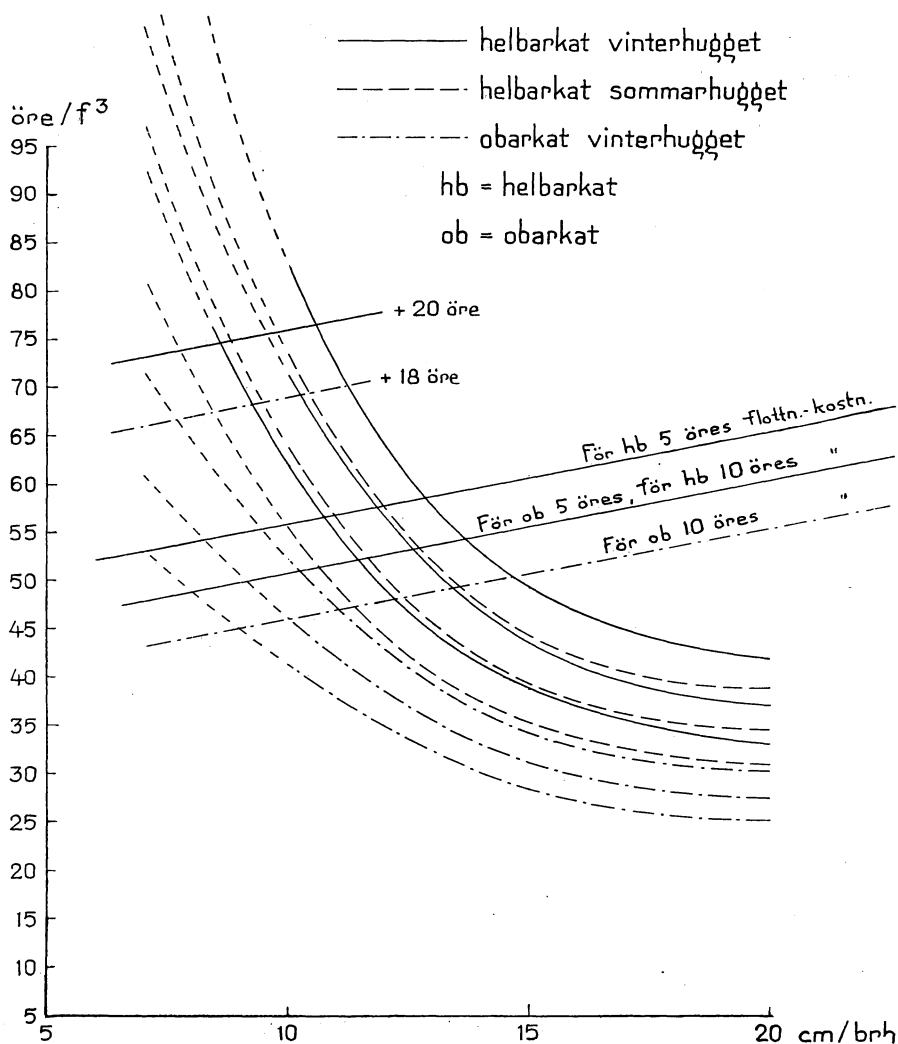


Diagram 13. Ljungan—Indalsälven. Gagnvirke av gran (spruce). Framställningskostnader enligt 1945/1946 års avtal. Massavedspriser enligt Statens Bränslekommissions cirkulär nr 298/1944 och efter en förhöjning av dessa priser med 20 öre per f<sup>3</sup> för helbarkat och 18 öre för obarkat virke. Med ledning av dessa uppgifter kunna minimidiametrar i brösthöjd avläsas.

Production costs according to the agreements 1945/1946.

Pulpwood prices according to the circular No 298/1944 issued by the State Fuel Board and after an increase of these prices with 20 öre per f<sup>3</sup> for cleanbarked and 18 öre for unbarked wood. From these data the minimum diameters at breastheight can be derived.

Ofta torde dock virket i detta fall med ekonomi kunna uttagas till lägre toppdiameter, så att full längd ändock kan erhållas.

Av tabellen kan utläsas, att minimidiametern i brösthöjd stiger från södra

4\*. Meddel. från Statens skogsforskningsinstitut. Band 38:6.

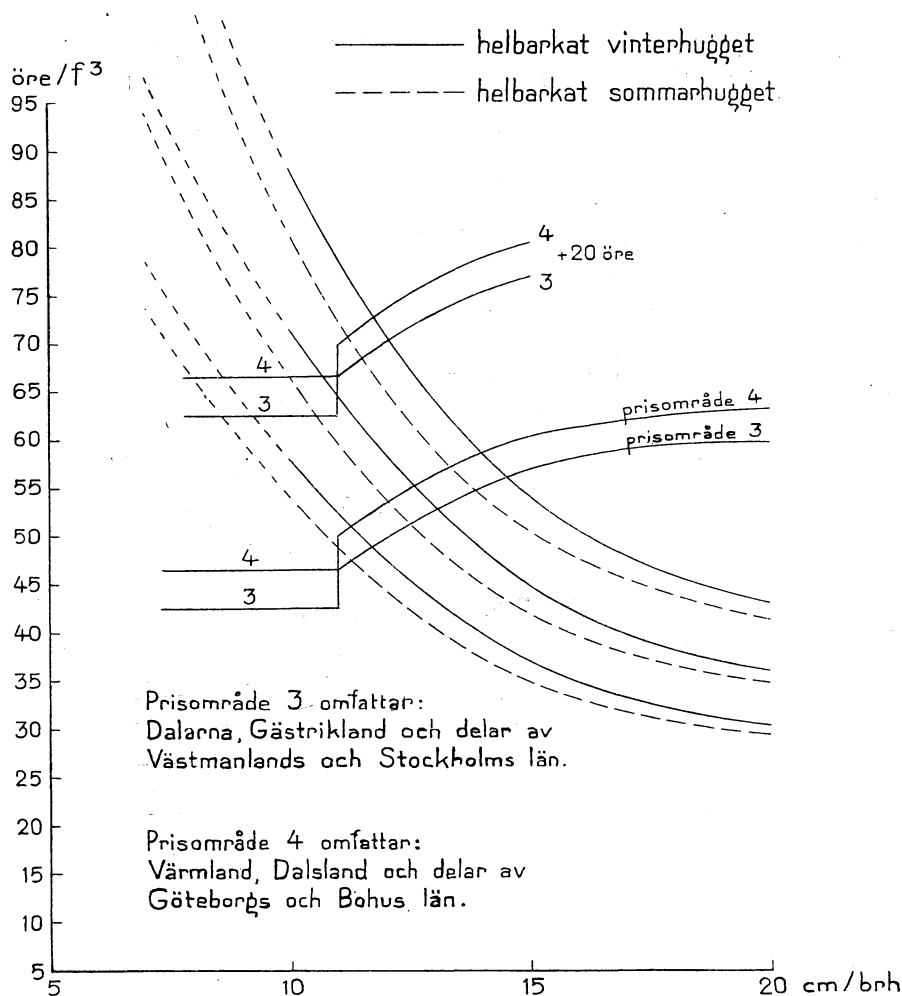


Diagram 14. Prisområde 3 och 4. Gagnvirke av tall (pine). Framställningskostnader enligt 1945/1946 års avtal. Massavedspriser enligt Statens Bränslekommissions cirkulär nr 298/1944 och efter en förhöjning av dessa priser med 20 öre per f<sup>3</sup> för helbarkat virke. Med ledning av dessa uppgifter kunna minimidiametrar i brösthöjd avläsas.

Production costs according to the agreements 1945/1946.

Pulpwood prices according to the circular No 298/1944 issued by the State Fuel Board and after an increase of these prices with 20 öre per f<sup>3</sup> for cleanbarked wood. From these data the minimum diameters at breastheight can be derived.

Sverige norrut. Vid prissättning enligt förut gällande normalpriser, 2 km hästkörningsväg och i förekommande fall 5 öres flottnings- och sorteringskostnad är sålunda minimidiametern i brösthöjd för helbarkad sommarhuggen tall i medeltal ca 12 cm i södra, 13 cm i mellersta och

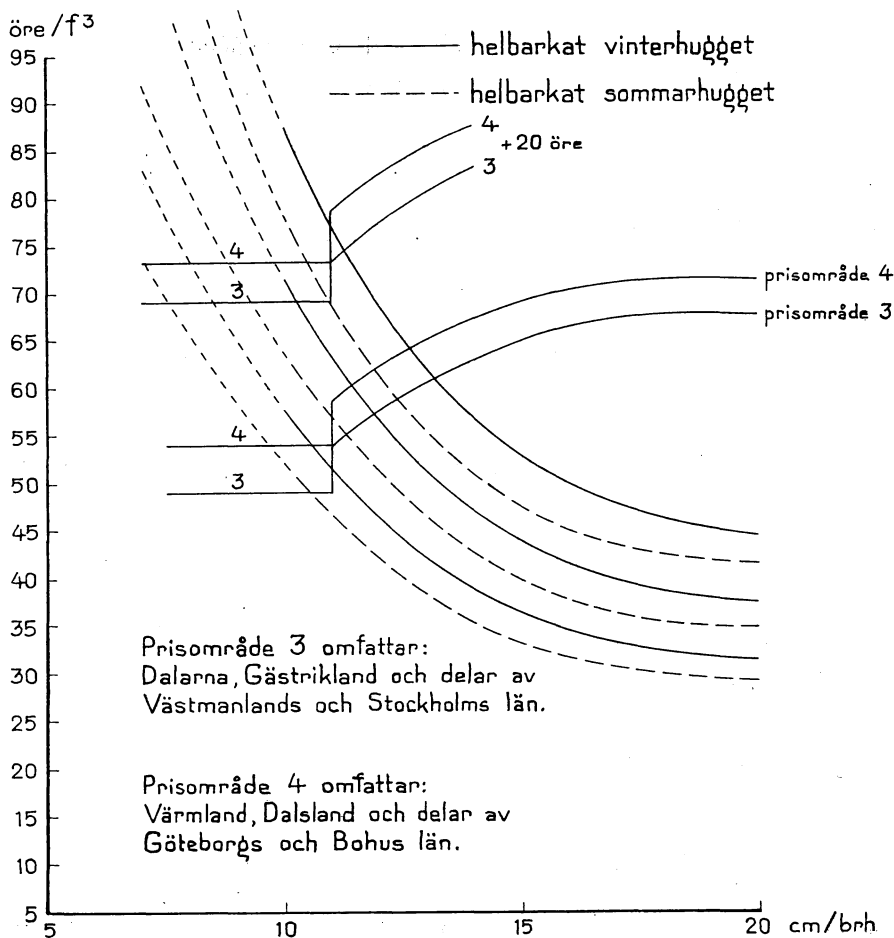


Diagram 15. Prisområde 3 och 4. Gagnvirke av gran (spruce). Framställningskostnader enligt 1945/1946 års avtal. Massavedspriser enligt Statens Bränslekommissions cirkulär nr 298/1944 och efter en förhöjning av dessa priser med 20 öre per f<sup>3</sup> för helbarkat virke. Med ledning av dessa uppgifter kunna minimidiametrar i brösthöjd avläsas.

Production costs according to the agreements 1945/1946.

Pulpwood prices according to the circular No 298/1944 issued by the State Fuel Board and after an increase of these prices with 20 öre per f<sup>3</sup> for cleanbarked wood. From these data the minimum diameters at breastheight can be derived.

17 cm i nordligaste Sverige. Motsvarande siffror för helbarkad sommarhuggen gran äro ca 11 cm i södra och mellersta Sverige samt 14 cm i nordligaste Sverige. Ljungan—Indalsälvens avtalsområde har därvid fått representera mellersta Sverige. Vid vinterhuggning av helbarkat virke kan man i södra Sverige räkna med ca  $\frac{1}{2}$  cm samt i norra och mellersta



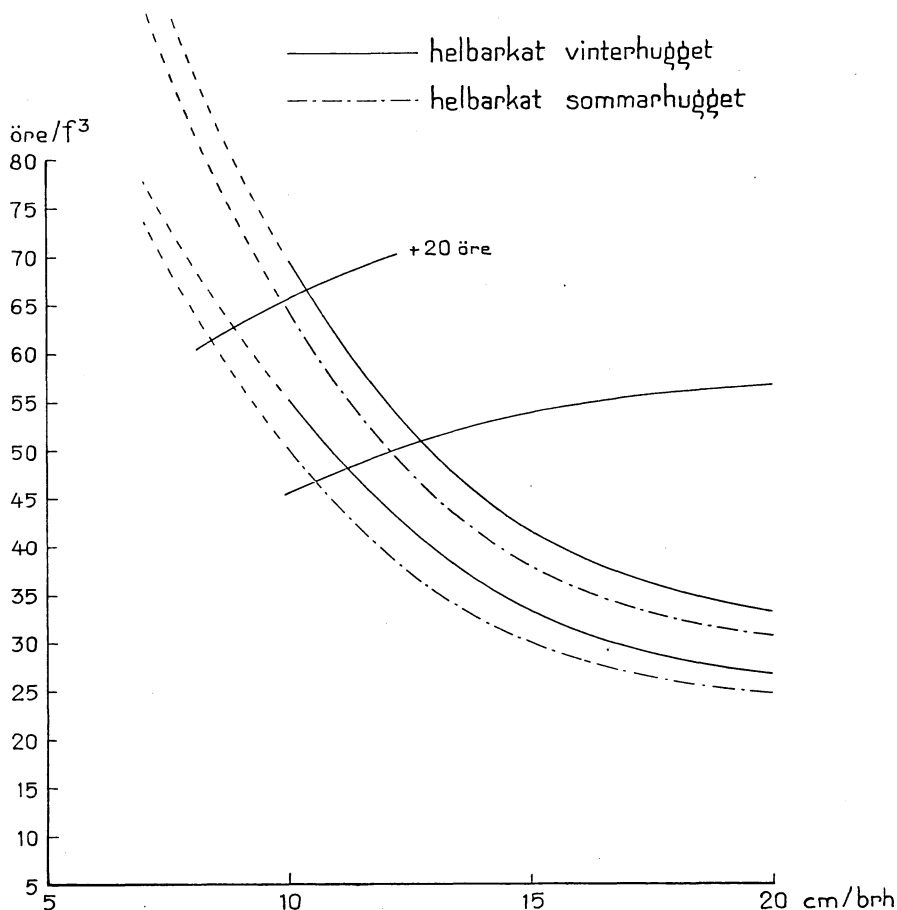


Diagram 16. Södra Sverige. Gagnvirke av tall. Kurvorna för framställningskostnader avse lättaste och svåraste avverkningsförhållanden. Framställningskostnader enligt 1945/1946 års avtal. Massavedspriser enligt Statens Bränslekommissions cirkulär nr 298/1944 och efter en förhöjning av dessa priser med 20 öre per f³ för helbarkat virke. Med ledning av dessa uppgifter kunna minimidiametrar i brösthöjd avläsas.

South Sweden. Pinewood. The curves for production costs refer to easiest and heaviest cutting and hauling conditions. Production costs according to the agreements 1945/1946. Pulpwood prices according to the circular No 298/1944 issued by the State Fuel Board and after an increase of these prices with 20 öre per f³ for cleanbarked wood. From these data the minimum diameters at breastheight can be derived.

Sverige med ca 1 cm högre minimidiameter i brösthöjd än vid sommarhuggning. Minimidiametern i brösthöjd för obarkad vinterhuggen tall och gran i mellersta och norra Sverige ligger ca 3 cm lägre än för helbarkat vinterhugget virke.

Variationerna mellan sämsta och bästa avsättningslägen äro med utgångspunkt från medeltalet något mindre i södra än i norra Sverige eller + 1 cm

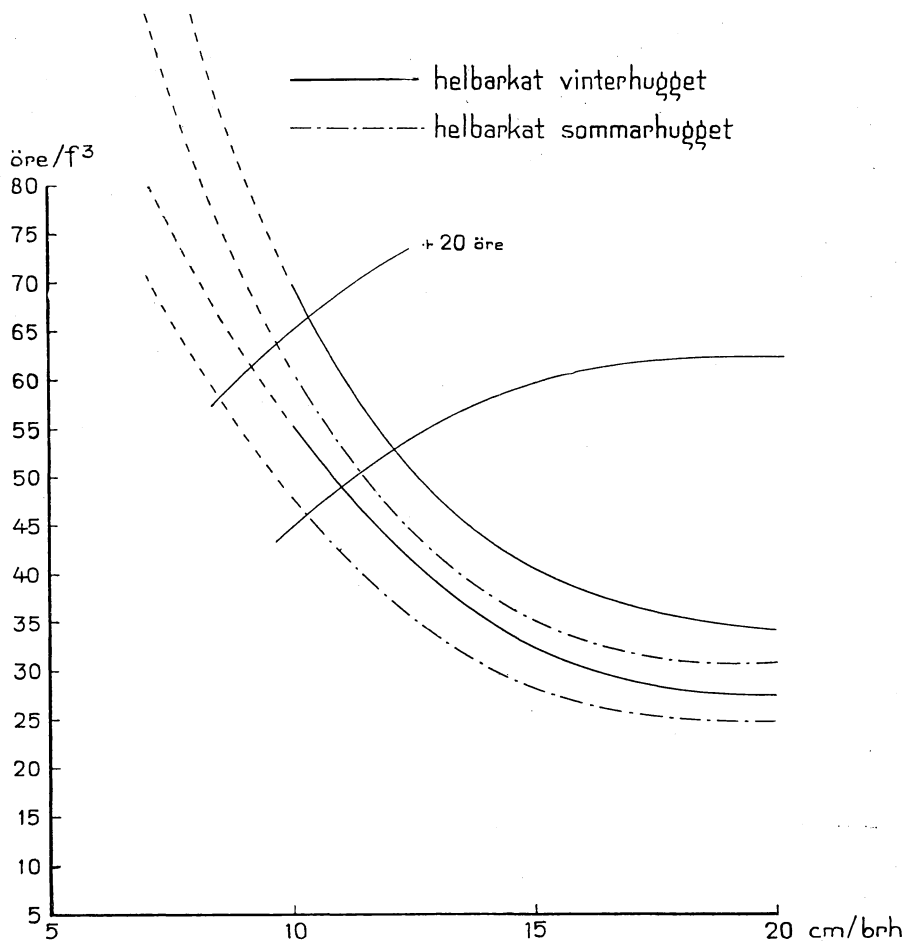


Diagram 17. Södra Sverige. Gagnvirke av gran (spruce). Framställningskostnader enligt 1945/1946 års avtal. Massavedspriser enligt Statens Bränslekommissions cirkulär nr 298/1944 och efter en förhöjning av dessa priser med 20 öre per f³ för helbarkat virke. Med ledning av dessa uppgifter kunna minimidiametrar i brösthöjd avläsas.

Production costs according to the agreements 1945/1946.

Pulpwood prices according to the circular No 298/1944 issued by the State Fuel Board and after an increase of these prices with 20 öre per f³ for cleanbarked wood. From these data the minimum diameters at breastheight can be derived.

till — 1 cm i södra och i mellersta Sverige samt + 2½ till — 2 cm i nordligaste Sverige.

Efter höjning av massavedspriset med 20 öre per f³ för helbarkat och 18 öre per f³ för obarkat virke reduceras skillnaderna i minimidiameter mellan södra och norra Sverige. På grund av den starkt accelererade stegringen av framställningskostnaderna med fallande brösthöjdsdiameter medför en höjning av

massavedpriset en större sänkning av minimidiametern vid dåliga än vid goda avsättningslägen. Sänkningen blir i södra Sverige ca 2 cm för både gran och tall. I nordligaste Sverige blir den mellan 4 och 6 cm för tall samt mellan 2½ och 4 cm för gran. Minimidiametrarna i brösthöjd för helbarkat sommarhugget virke bli efter denna höjning av priset ca 9 cm för gran och tall i södra Sverige, 10 cm för tall i mellersta och 12 cm för tall i norra Sverige samt 9 cm för gran i mellersta och 11 cm för gran i norra Sverige.

Minimidiametrarna för obarkat virke i mellersta och norra Sverige ligga ca 3 cm lägre än för helbarkat.

Vid studium av i tabell 1 angivna minimidiametrar i brösthöjd bör observeras, att hänsyn icke tagits till,

att kalkylerna avse friska träd av medeltyp, varför större eller mindre utbyte från trädet ändrar minimidiametern,

att i kalkylerna räknats med avsättning till massaved — i de fall värdefullare sortiment kunna uttagas, ändras minimidiametern,

att sjunkningsrisken blir större vid flottning av obarkat än av helbarkat småvirke,

att flottningskostnaden för icke helbarkat virke i övervägande antalet flottleder är ca 10 % högre än för helbarkat,

att biltransporter per f³ verklig massa inom bark av obarkat rått virke enligt gällande avtal är ca 8 % dyrare än av helbarkat rått virke,

att biltransporter av rått obarkat virke är ca 30 % dyrare än av sommarhugget eller på annat sätt uttorkat virke,

att kostnaden för järnvägstransporter beräknas efter vedens vikt och därmed blir högre för obarkat än för helbarkat virke samt

att barkningen av de klena dimensionerna torde åsamka massafabrikerna en del merkostnader.

Minimidiametrarna i brösthöjd för obarkat virke bli därför, på grund av de fördyringar som enligt ovan vidlåda detta virke, i verkligheten något högre än vad i tabellen angivits.

Vid olika transportavstånd ändras framställningskostnaderna för virke apterat i utfallande längder i medeltal enligt följande sammanställning från avtalen (tabell 2). Korrigering har gjorts på grund av olika körningssvårigheter för virke uttaget från olika brösthöjdsdiametrar.

**Tabell 2. Ökning och minskning av körningskostnaderna vid olika väglängder och aptering av virket i utfallande längder.**

Increase and decrease of hauling costs for different hauling lengths.

Körväg- längd i km Length of haul in km	$\frac{1}{4}$			$\frac{1}{2}$			I		
Cm brh ... Cm at breast height	10	15	20	10	15	20	10	15	20
Öre/f³ ... Oere per f³	-4.0	-3.0	-2.5	-2.9	-2.3	-2.0	-1.6	-1.3	-1.1

Körväg- längd i km	2			4			6		
Cm brh ...	10	15	20	10	15	20	10	15	20
Öre/f³ ...	0	0	0	+5.1	+4.2	+3.5	+9.0	+7.3	+6.1

### *Minimidiametern i bröstböjd vid avverkning av kastved*

I diagram 18—33 ha angivits framställningskostnader för kastved framkörd 2 km till bilväg vid olika avverkningsförhållanden. Verktiden för huggning har erhållits från diagram 3, som grundar sig på VSA:s tidsstudier. Liksom för massaveden har verktiden vid huggning av kastved värderats till 4 öre per minut för mellersta Sverige, vartill räknats Ljungan—Indalsälvens avtalsområde, Gästrikland, Dalarna och Värmland samt till  $3\frac{1}{3}$  öre för södra Sverige. För Torne—Lule älvs avtalsområde har en förhöjning gjorts i proportion till ökningen av huggningskostnaden för gagnvirke enligt avtalen. För bästa och sämsta huggningsförhållanden har gjorts ett avdrag respektive tillägg av 15 % på medelpriserna.

Kostnaden för lunning och körning har beräknats med ledning av under avtalsåret 1945/46 gällande avtal med tillägg för fördyrad lunning för de klenare dimensionerna enligt SDA:s tidsstudier, diagram 6. I Norrland och Dalarna har för bästa körningsförhållanden räknats med klass AB, zon I, för medelgoda förhållanden klass B—Bc zon II och för sämsta förhållanden klass C, zon III eller IV. I södra Sverige har i enlighet med avtalen räknats med ett avdrag respektive tillägg av 15 % på medelpriserna för bästa och sämsta körningsförhållanden.

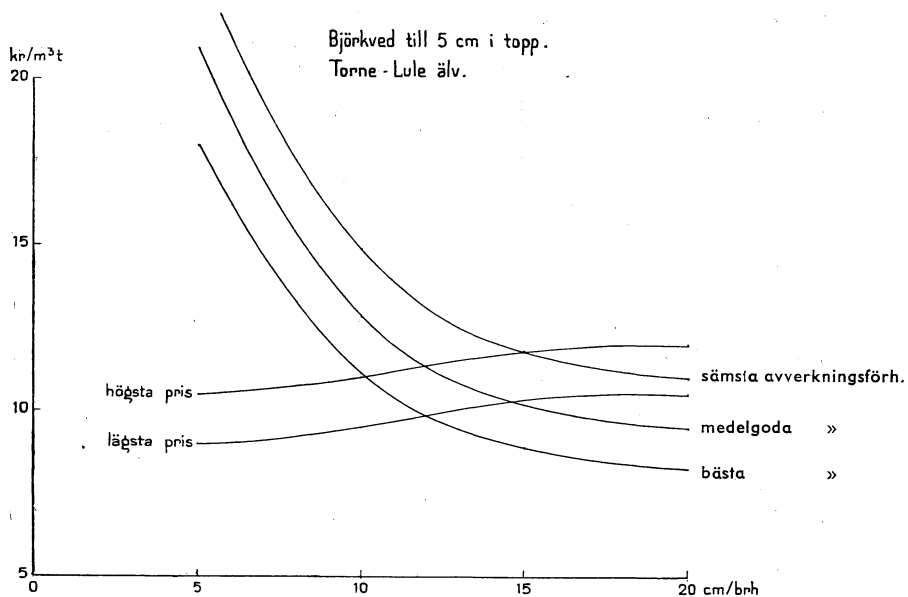


Diagram 18.

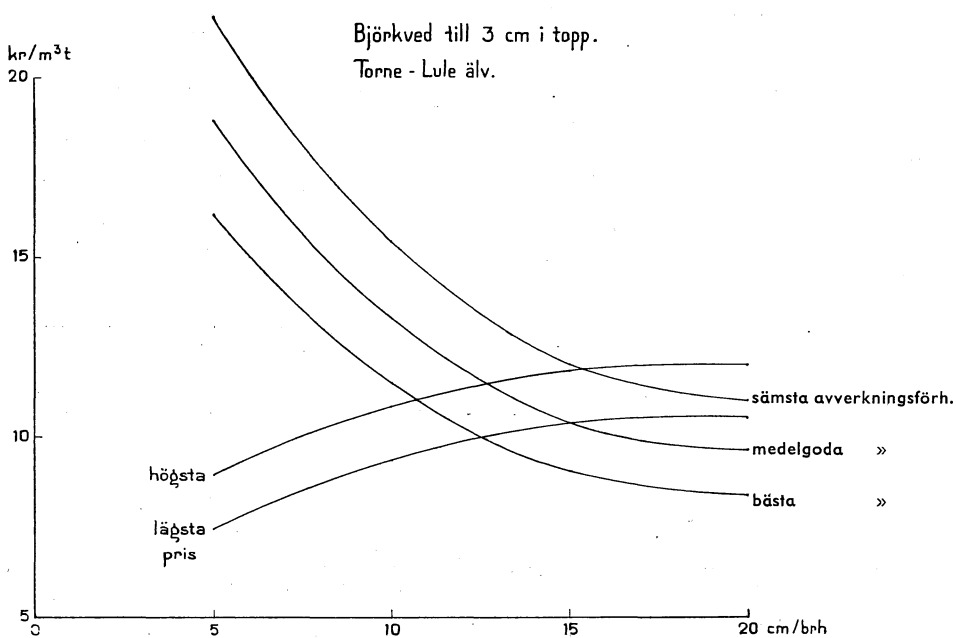


Diagram 19.

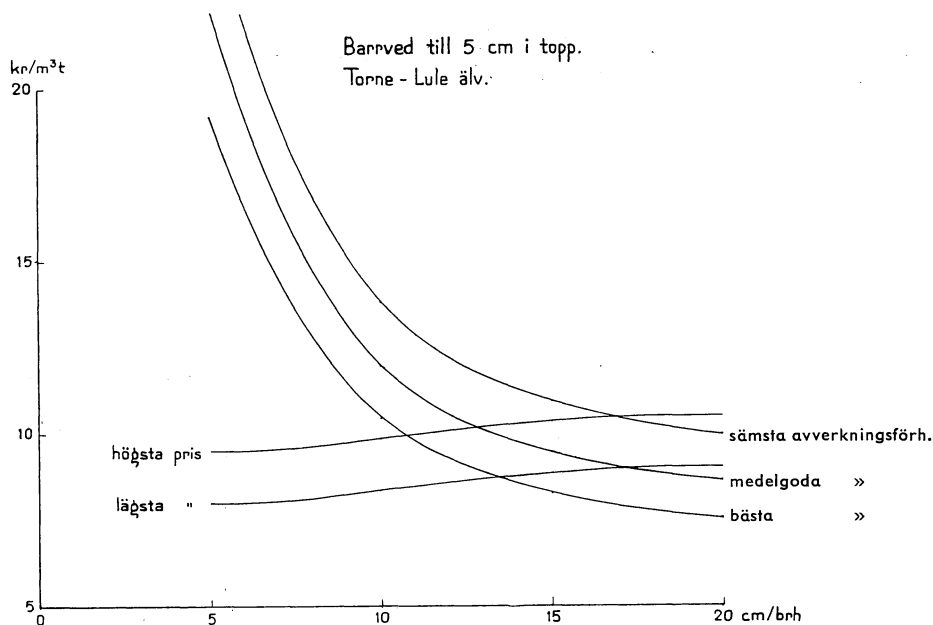


Diagram 20.

Diagram 18. Torne—Lule älv. Björkved uttagen till 5 cm i topp. Framställningskostnader enl. 1945/1946 års avtal. Brännvedspriser enligt SFS 811/1942. Med ledning av dessa uppgifter kunna minimidiametrar i brösthöjd avläsas.

Torne—Lule rivers. Birch firewood produced to 5 cm in top.

Production costs according to the agreements 1945/1946.

Firewood prices according to the highest and lowest prices stipulated in SFS 811/1942.

From these data the minimum diameters at breastheight can be derived.

Diagram 19. Torne—Lule älv. Björkved uttagen till 3 cm i topp. Framställningskostnader enl. 1945/1946 års avtal. Brännvedspriser enligt SFS 811/1942. Med ledning av dessa uppgifter kunna minimidiametrar i brösthöjd avläsas.

Torne—Lule rivers. Birch firewood produced to 3 cm in top. Production costs according to the agreements 1945/1946.

Firewood prices according to the highest and lowest prices stipulated in SFS 811/1942.

From these data the minimum diameters at breastheight can be derived.

Diagram 20. Torne—Lule älv. Barrved uttagen till 5 cm i topp. Framställningskostnader enl. 1945/1946 års avtal. Brännvedspriser enligt SFS 811/1942. Med ledning av dessa uppgifter kunna minimidiametrar i brösthöjd avläsas.

Torne—Lule rivers. Pine- and spruce firewood produced to 5 cm in top. Production costs according to the agreements 1945/1946.

Firewood prices according to the highest and lowest prices stipulated in SFS 811/1942. From these data the minimum diameters at breastheight can be derived.

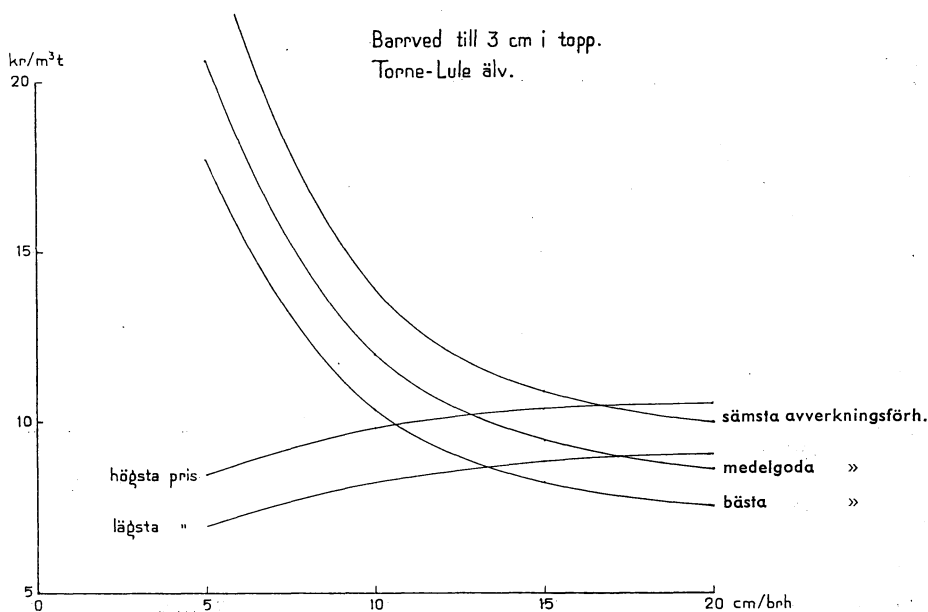


Diagram 21.

Diagram 21. Torne—Lule älv. Barrved uttagen till 3 cm i topp. Framställningskostnader enl. 1945/1946 års avtal. Brännvedspriser enligt SFS 811/1942. Med ledning av dessa uppgifter kunna minimidiametrar i brösthöjd avläsas.

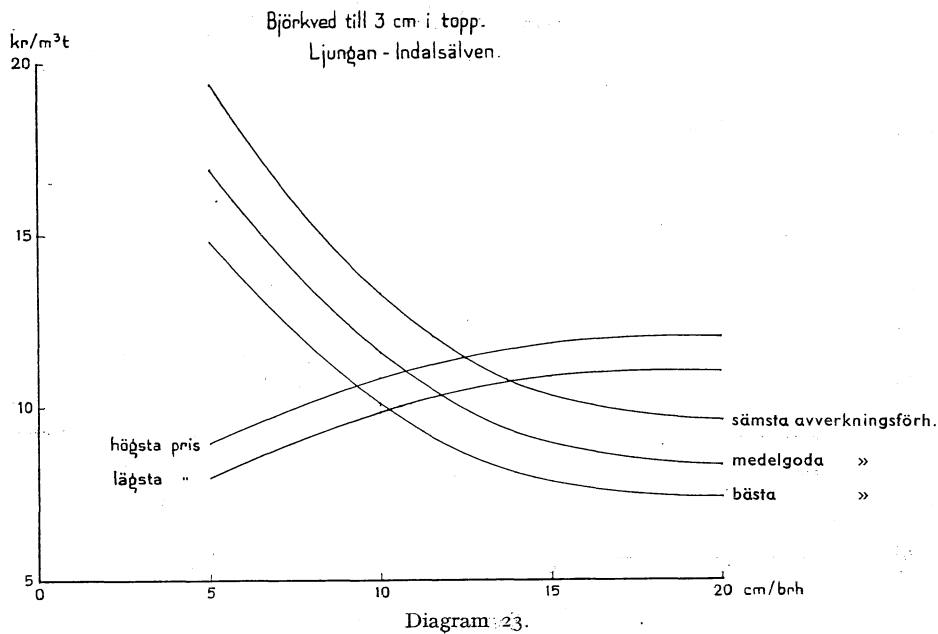
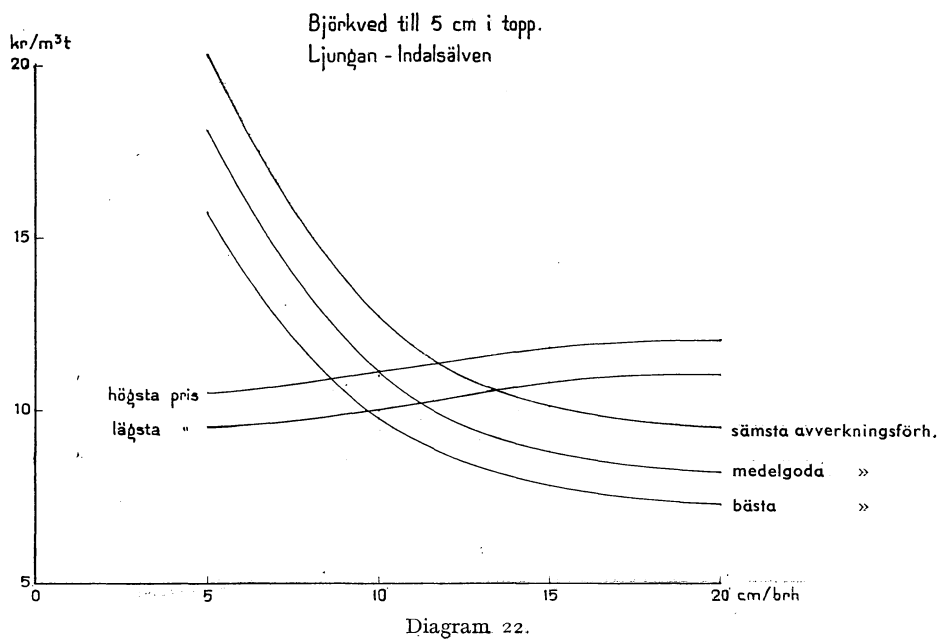
Torne—Lule rivers. Pine and spruce firewood produced to 3 cm in top. Production costs according to the agreements 1945/1946. Firewood prices according to the highest and lowest prices stipulated in SFS 811/1942. From these data the minimum diameters at breastheight can be derived.

Diagram 22. Ljungan—Indalsälven. Björkved uttagen till 5 cm i topp. Framställningskostnader enl. 1945/1946 års avtal. Brännvedspriser enligt SFS 811/1942. Med ledning av dessa uppgifter kunna minimidiametrar i brösthöjd avläsas.

Ljungan—Indalsriver. Birch firewood produced to 5 cm in top. Production costs according to the agreements 1945/1946. Firewood prices according to the highest and lowest prices stipulated in SFS 811/1942. From these data the minimum diameters at breastheight can be derived.

Diagram 23. Ljungan—Indalsälven. Björkved uttagen till 3 cm i topp. Framställningskostnader enl. 1945/1946 års avtal. Brännvedspriser enligt SFS 811/1942. Med ledning av dessa uppgifter kunna minimidiametrar i brösthöjd avläsas.

Ljungan—Indalsriver. Birch firewood produced to 3 cm in top. Production costs according to the agreements 1945/1946. Firewood prices according to the highest and lowest prices stipulated in SFS 811/1942. From these data the minimum diameters at breastheight can be derived.





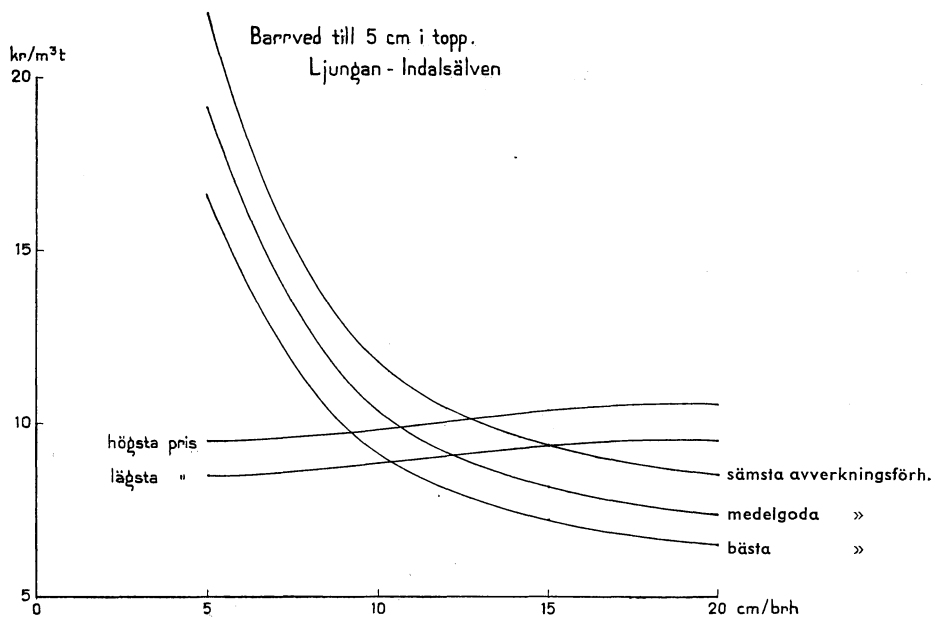


Diagram 24.

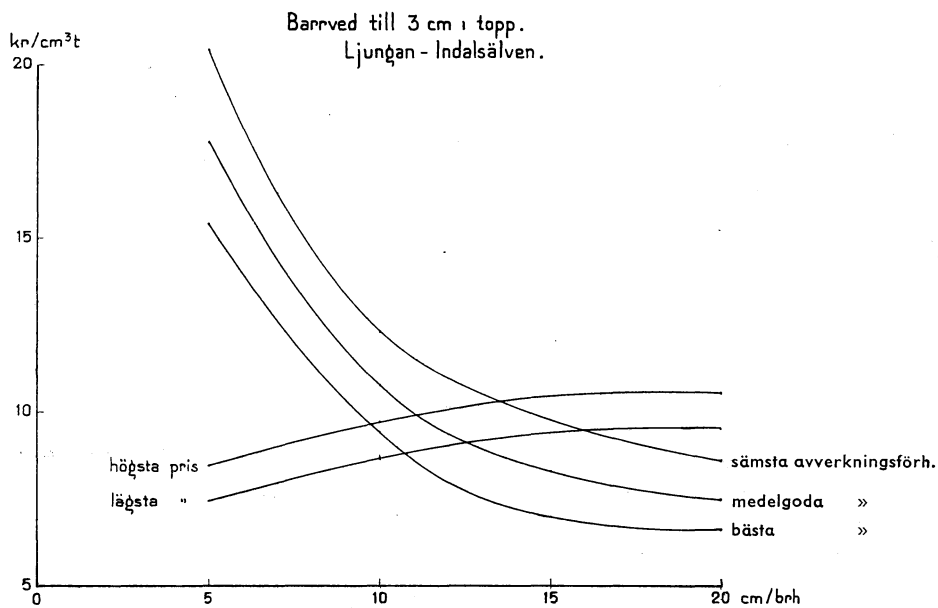


Diagram 25.

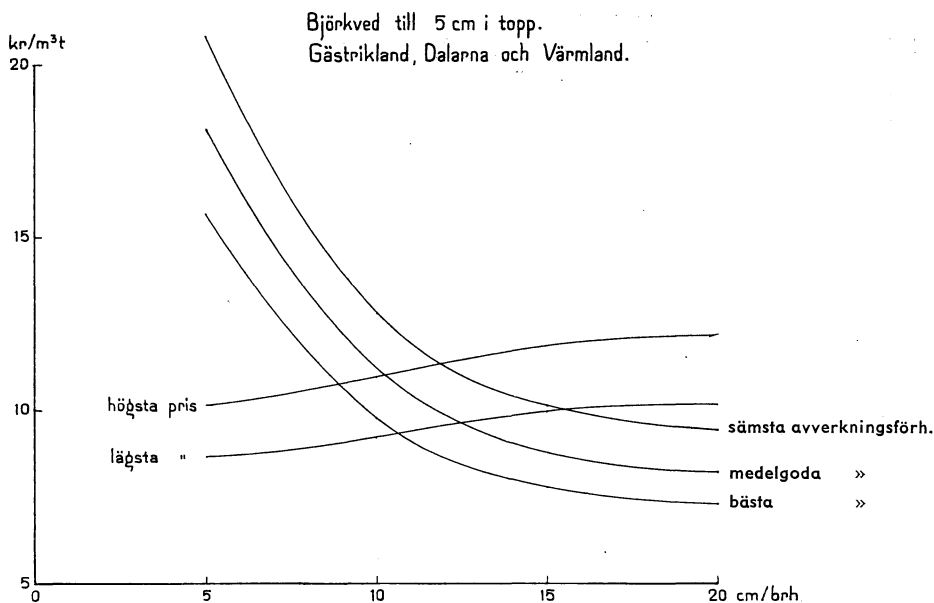


Diagram 26.

Diagram 24. Ljungan—Indalsälven. Barrved uttagen till 5 cm i topp. Framställningskostnader enl. 1945/1946 års avtal. Brännvedspriser enligt SFS 811/1942. Med ledning av dessa uppgifter kunna minimidiametrar i brösthöjd avläsas.

Ljungan—Indalsriver. Pine and spruce firewood produced to 5 cm in top. Production costs according to the agreements 1945/1946. Firewood prices according to the highest and lowest prices stipulated in SFS 811/1942. From these data the minimum diameters at breastheight can be derived.

Diagram 25. Ljungan—Indalsälven. Barrved uttagen till 3 cm i topp. Framställningskostnader enl. 1945/1946 års avtal. Brännvedspriser enligt SFS 811/1942. Med ledning av dessa uppgifter kunna minimidiametrar i brösthöjd avläsas.

Ljungan—Indalsriver. Pine and spruce firewood produced to 3 cm in top. Production costs according to the agreements 1945/1946. Firewood prices according to the highest and lowest prices stipulated in SFS 811/1942. From these data the minimum diameters at breastheight can be derived.

Diagram 26. Gästrikland, Dalarna och Värmland. Björkved uttagen till 5 cm i topp. Framställningskostnader enl. 1945/1946 års avtal. Brännvedspriser enligt SFS 811/1942. Med ledning av dessa uppgifter kunna minimidiametrar i brösthöjd avläsas.

Birch firewood produced to 5 cm in top. Production costs according to the agreements 1945/1946. Firewood prices according to the highest and lowest prices stipulated in SFS 811/1942. From these data the minimum diameters at breastheight can be derived.

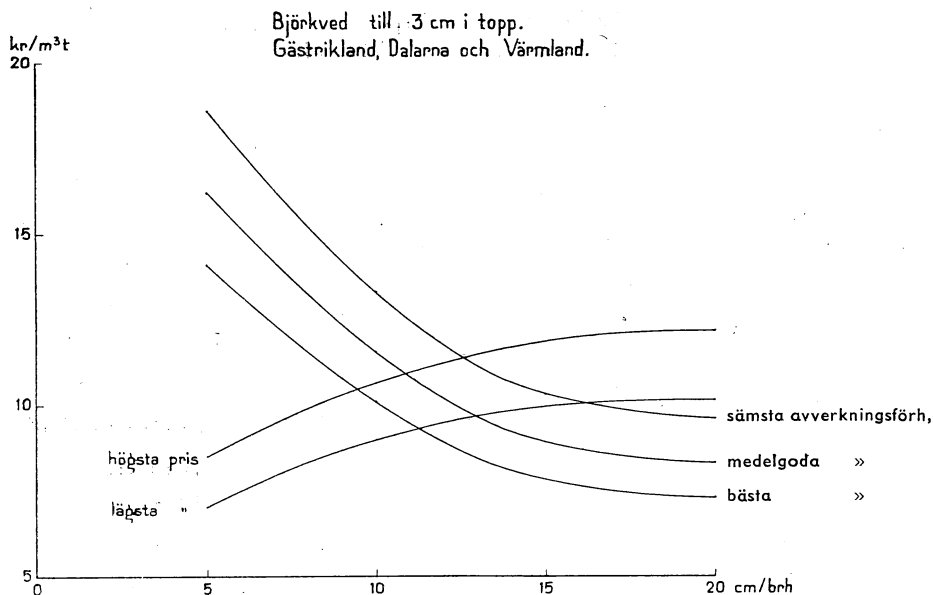


Diagram 27. Gästrikland, Dalarna och Värmland. Björkved uttagen till 3 cm i topp. Framställningskostnader enl. 1945/1946 års avtal. Brännvedspriser enligt SFS 811/1942. Med ledning av dessa uppgifter kunna minimidiametrar i brösthöjd avläsas.

Birch firewood produced to 3 cm in top. Production costs according to the agreements 1945/1946.

Firewood prices according to the highest and lowest prices stipulated in SFS 811/1942. From these data the minimum diameters at breastheight can be derived.

Diagram 28. Gästrikland, Dalarna och Värmland. Barrved uttagen till 5 cm i topp. Framställningskostnader enl. 1945/1946 års avtal. Brännvedspriser enligt SFS 811/1942. Med ledning av dessa uppgifter kunna minimidiametrar i brösthöjd avläsas.

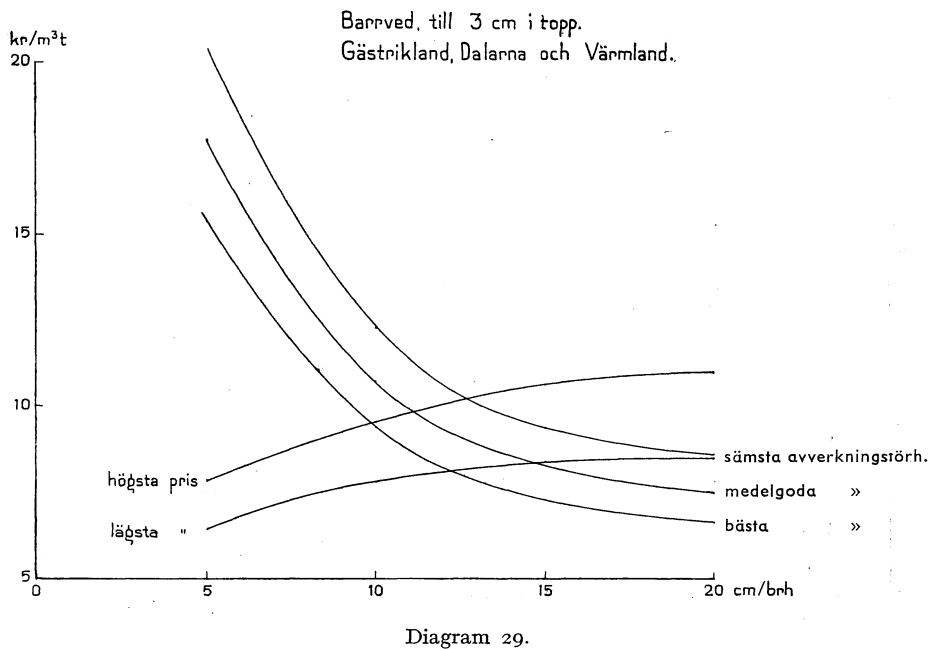
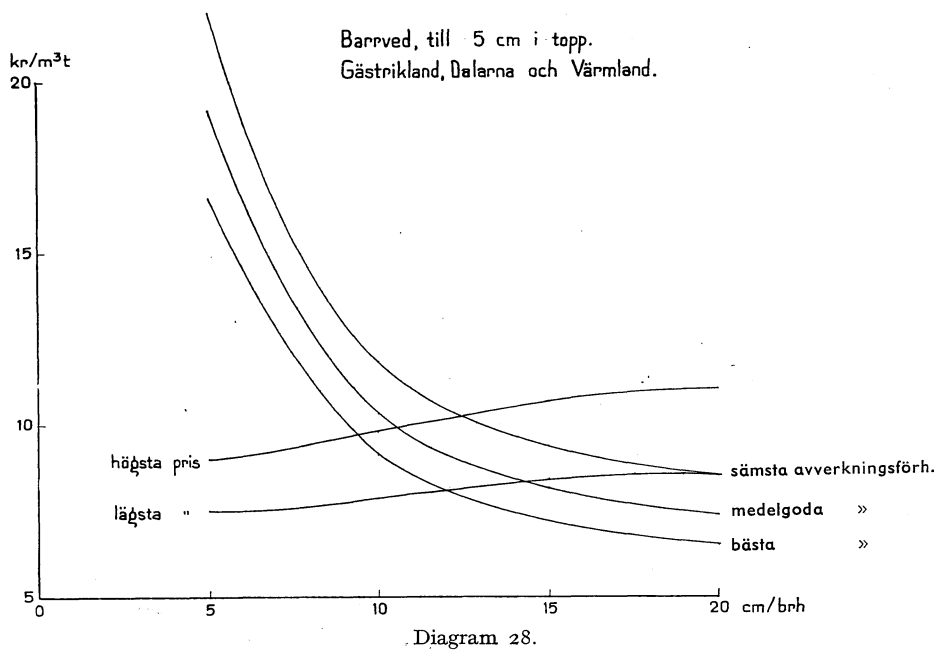
Pine and spruce firewood produced to 5 cm in top. Production costs according to the agreements 1945/1946.

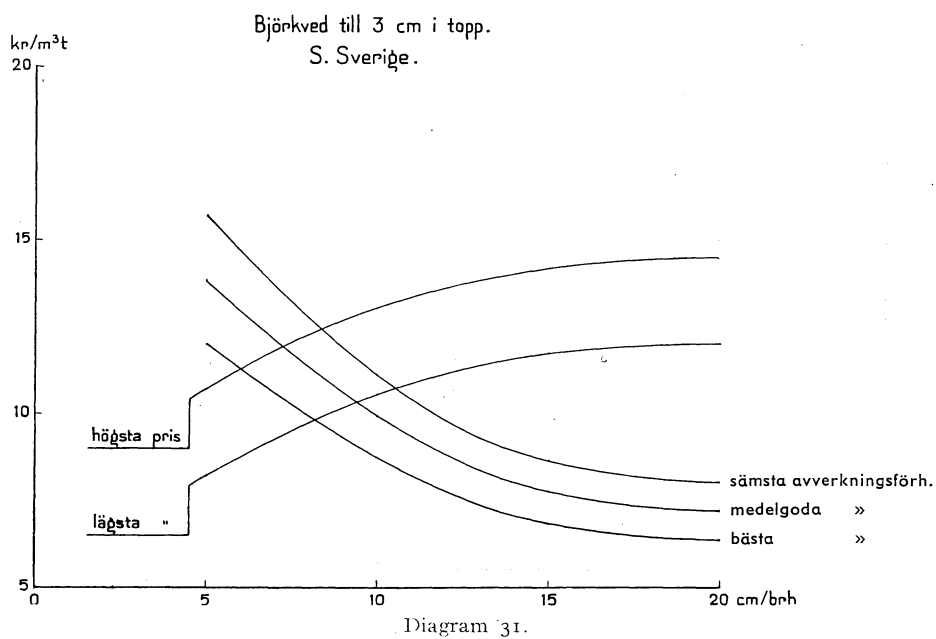
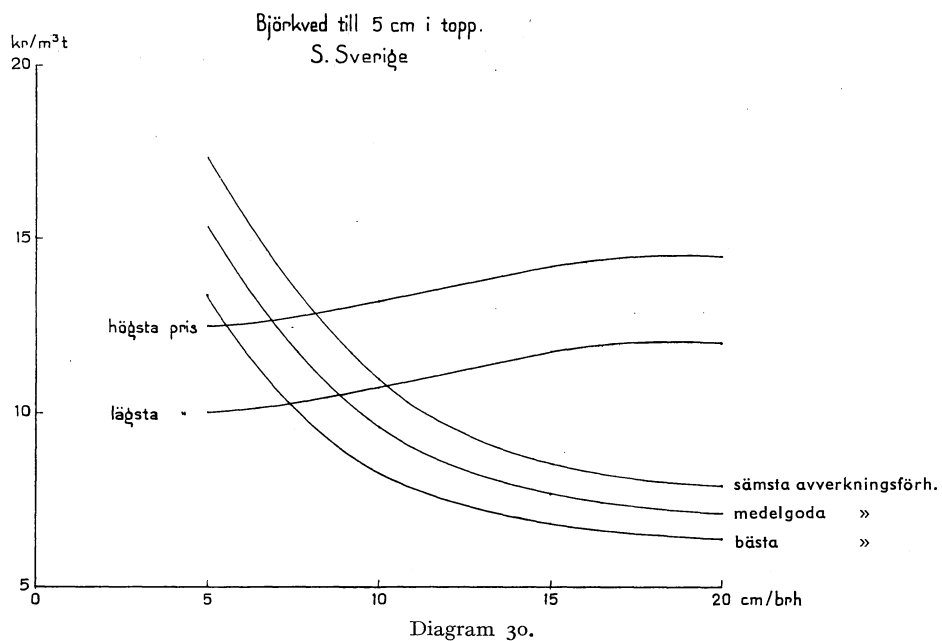
Firewood prices according to the highest and lowest prices stipulated in SFS 811/1942. From these data the minimum diameters at breastheight can be derived.

Diagram 29. Gästrikland, Dalarna och Värmland. Barrved uttagen till 3 cm i topp. Framställningskostnader enl. 1945/1946 års avtal. Brännvedspriser enligt SFS 811/1942. Med ledning av dessa uppgifter kunna minimidiametrar i brösthöjd avläsas.

Pine and spruce firewood produced to 3 cm in top. Production costs according to the agreements 1945/1946.

Firewood prices according to the highest and lowest prices stipulated in SFS 811/1942. From these data the minimum diameters at breastheight can be derived.





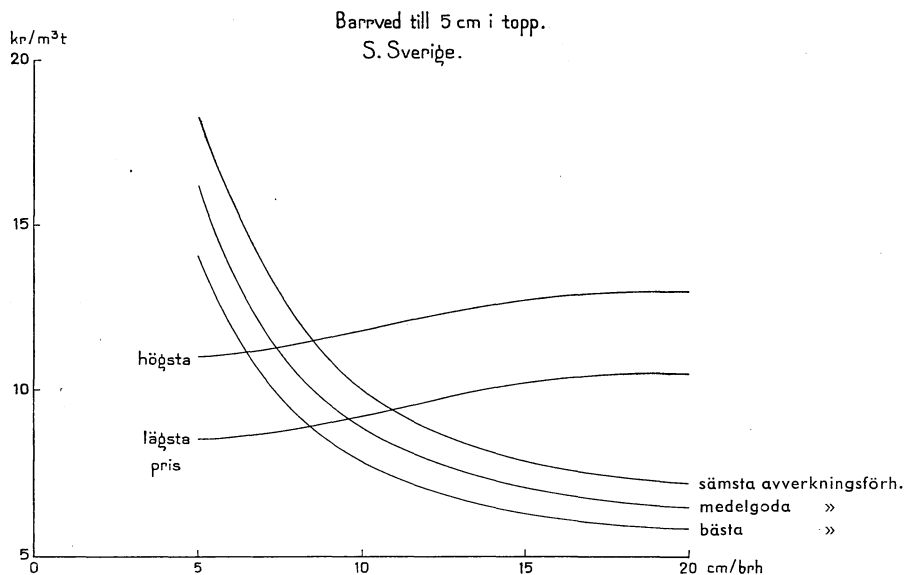


Diagram 32.

Diagram 30. Södra Sverige. Björkved uttagen till 5 cm i topp. Framställningskostnader enl. 1945/1946 års avtal. Brännvedspriser enligt SFS 811/1942. Med ledning av dessa uppgifter kunna minimidiametrar i brösthöjd avläsas.

South Sweden. Birch firewood produced to 5 cm in top. Production costs according to the agreements 1945/1946.

Firewood prices according to the highest and lowest prices stipulated in SFS 811/1942. From these data the minimum diameters at breastheight can be derived.

Diagram 31. Södra Sverige. Björkved uttagen till 3 cm i topp. Framställningskostnader enl. 1945/1946 års avtal. Brännvedspriser enligt SFS 811/1942. Med ledning av dessa uppgifter kunna minimidiametrar i brösthöjd avläsas.

South Sweden. Birch firewood produced to 3 cm in top. Production costs according to the agreements 1945/1946.

Firewood prices according to the highest and lowest prices stipulated in SFS 811/1942. From these data the minimum diameters at breastheight can be derived.

Diagram 32. Södra Sverige. Barrved uttagen till 5 cm i topp. Framställningskostnader enl. 1945/1946 års avtal. Brännvedspriser enligt SFS 811/1942. Med ledning av dessa uppgifter kunna minimidiametrar i brösthöjd avläsas.

South Sweden. Pine and spruce firewood produced to 5 cm in top. Production costs according to the agreements 1945/1946.

Firewood prices according to the highest and lowest prices stipulated in SFS 811/1942. From these data the minimum diameters at breastheight can be derived.

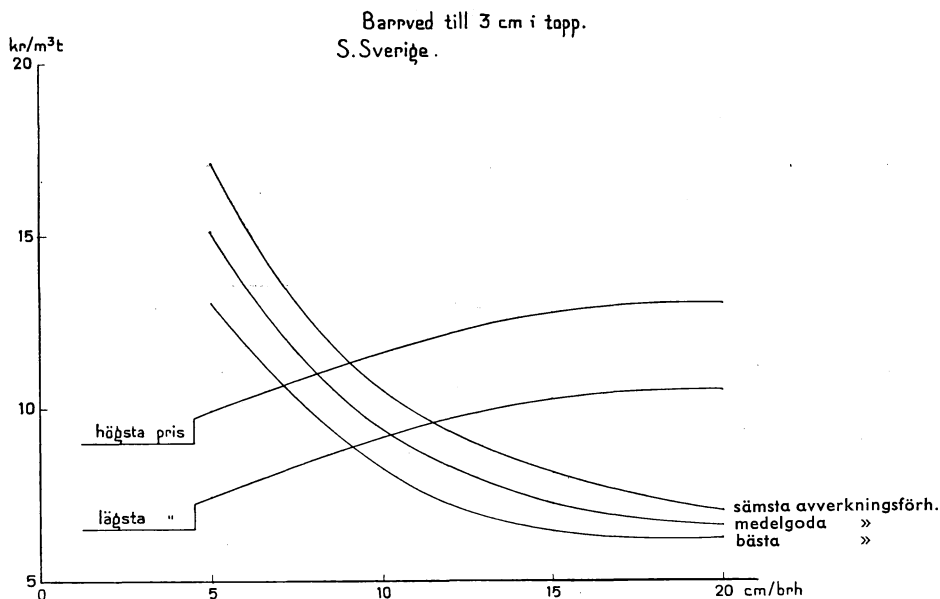


Diagram 33. Södra Sverige. Barrved uttagen till 3 cm i topp. Framställningskostnader enl. 1945/1946 års avtal. Brännvedspriser enligt SFS 811/1942. Med ledning av dessa uppgifter kunna minimidiametrar i bröst höjd avläsas.

South Sweden. Pine and spruce firewood produced to 3 cm in top. Production costs according to the agreements 1945/1946.

Firewood prices according to the highest and lowest prices stipulated in SFS 811/1942. From these data the minimum diameters at breast height can be derived.

Distributionskostnader, förvaltningskostnader, allmänna omkostnader etc. ha i kalkylerna genomgående upptagits till 1: 75 kr per m<sup>3</sup>t.

På diagrammen ha även inritats för respektive områden gällande högsta och lägsta normalpriser enligt SFS 811/1942.

Med ledning av diagrammen ha i tabell 3 angivits minimidiametrar i bröst höjd på bark vid bästa, medelgoda och sämsta pris- och avverkningsförhållanden, dels enligt förut gällande normalpris och dels efter tillägg av den produktionspremie på 2: 50 per m<sup>3</sup>t, som tillkommit under avverkningssäsongen 1947/48.

De i tabellen angivna olika värdena utgöra minimidiametrar i bröst höjd, dels vid högsta pris enligt normalpriserna och bästa avverkningsförhållanden, dels vid genomsnittspris och medelgoda avverkningsförhållanden, dels vid lägsta pris och sämsta avverkningsförhållanden. Med × avses, att uttag av kastved icke är lönande.

Även denna sammanställning får närmast betraktas såsom exempel på hur minimidimensioner i bröst höjd vid kastvedsavverkning kunna beräknas.

**Tabell 3. Sammanställning över minimidiametrar i brösthöjd på bark vid avverkning av kastved, då hästkörvägens längd är 2 km.**

Survey of minimum diameters at breastheight outside the bark when cutting billets, length of haul by horse 2 km.

Pris- eller avtalsområde Price- or agreement- district	B j ö r k v e d Birchwood		B a r r v e d Softwood	
	uttagen till 3 cm i topp produced to 3 cm in top	uttagen till 5 cm i topp produced to 5 cm in top	uttagen till 3 cm i topp produced to 3 cm in top	uttagen till 5 cm i topp produced to 5 cm in top
<i>Enligt tidigare gällande normalpriser</i> <i>According to normal prices valid previously</i>				
Torne—Luleålv	10,5—13,5—x	10 —13 —x	10,5—14,5—x	10,5—14,5—x
Ljungan—In- dalsälven....	9,5—11,5—14	8,5—10,5—13,5	9,5—12 —16	9 —11,5—15
Gästrikland, Dalarna och Värmland....	9,5—12 —16	9 —11,5—15,5	10 —12,5—21	9,5—12 —20
S. Sverige.....	6 —8 —10,5	5,5—8 —10,5	7 —9 —11,5	6,5—8,5—11
<i>Efter höjning av normalpriserna med 2: 50 kr. per m<sup>3</sup>t</i> <i>After an increase of normal prices with 2,50 sw. crowns per m<sup>3</sup></i>				
Torne—Luleålv	8,5—10,5—13,5	8 —10 —13	8,5—10,5—14	8,5—10 —14
Ljungan—In- dalsälven....	7 —9 —11	6,5—8,5—10	7,5—9 —11,5	7 —8,5—10,5
Gästrikland, Dalarna och Värmland....	7,5—9,5—11,5	7 —9 —11	8 —9,5—12	7,5—9 —12
S. Sverige.....	4,5—6,5—8,5	4,5—6 —8	5,5—7 —9	5,5—6,5—8,5

The various values produced in the table denote the minimum diameters at breastheight partly at the highest price according to normal prices and the best cutting conditions, partly at mean prices and average cutting conditions and partly at the lowest prices and the heaviest cutting conditions. With x means that production is not economic.

Av tabellen framgår, att minimidiametrarna i brösthöjd för björkved uttagen till 5 cm i topp vid gällande normalpriser utan tillägg och 2 km drivningsavstånd till bilväg i medeltal utgöra ca 8 cm i södra, 11 cm i mellersta och 13 cm i norra Sverige. För barrved blir minimidiametern  $\frac{1}{2}$ , 1 och  $1\frac{1}{2}$  cm högre i respektive södra, mellersta och norra Sverige. Ett uttag av veden till 3 cm i topp höjer minimidiametrarna med i medeltal  $\frac{1}{2}$  cm. Bästa pris- och avverkningsförhållanden sänka minimidiametrarna med ca 2 cm i södra och mellersta Sverige samt 3—4 cm i norra Sverige. Sämsta förhållanden höja minimidiametrarna  $2\frac{1}{2}$  cm i södra, 3—8 cm i mellersta och omöjliggöra avsättning av virket till kastved i nordligaste Sverige.

Efter en höjning av normalpriset med 2: 50 kronor utan motsvarande ökning av arbetspriset blir minimidiametern i brösthöjd för björk- och barrved uttagen till 5 cm i topp vid medelgoda pris- och avsättningsförhållanden ca 6—7 cm i södra, 9 cm i mellersta och 10 cm i norra Sverige.

Denna prishöjning sänker minimidiametrarna i södra Sverige med 2—3 cm i jämförelse med tidigare gällande normalpriser. Vid bästa och medelgoda pris- och avverkningsförhållanden i mellersta och norra Sverige bli



minimidiamentrarna 2—3 cm lägre. Vid sämsta förhållanden sänkas minimidiamentrarna  $3\frac{1}{2}$ —9 cm i mellersta Sverige och möjliggöres avsättning av ved från träd grövre än 13—14 cm i brösthöjd i nordligaste Sverige.

En höjning av vedpriset eller sänkning av framställningskostnaderna har sålunda vid goda pris- och avverkningsförhållanden en tämligen liten inverkan, medan däremot vid mindre goda förhållanden en mera avsevärd sänkning av minsta avsättningsbara brösthöjdsdiametern blir följden.

**Tabell 4. Ökning och minskning av körningskostnaderna vid olika väglängder**  
Increase and decrease of hauling costs for various hauling lengths

Körväglängd i km Length of haul in km	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	2	4	6
		Norra och mellersta Sverige Northern and Mid-Sweden				
Öre/m <sup>3</sup> t ..... Oere per m <sup>3</sup>	—77	—63	—33	0	+80	+107
		Södra Sverige Southern Sweden				
Öre/m <sup>3</sup> t ..... Oere per m <sup>3</sup>	—46	—39	—22	0	+51	

Vid jämförelser mellan minimidiamentrarna i brösthöjd vid avverkning av massaved och barrved, tabell 1 och 3 sid. 17 och 39, framgår, att skillnaderna i minimidiamentrar i brösthöjd på bark vid avverkning av massaved och kastved äro tämligen små i norra och mellersta Sverige, om man räknar med likvärdiga avsättningsförhållanden. Någon avverkning av barrved i samband med massavedsavverkning blir därför icke lönande, om inte avsättningsläget för brännveden är betydligt gynnsammare än för massaveden. I södra Sverige åter äro minimidiamentrarna vid massaveds avverkning genomgående högre än vid vedavverkning under likartade avsättningsförhållanden. Minimidiamentern i brösthöjd blir sålunda exempelvis vid det högre prisläget cirka  $9\frac{1}{2}$  cm för massaved och  $6\frac{1}{2}$  cm för barrved vid medelgoda pris- och avsättningsförhållanden. Det blir därför i södra Sverige lönande att åtminstone i en gallringsstämpling, där större antal både klenare och grövre träd förekomma, hugga upp de grövre träden till massaved och de klenare till ved. Detsamma kan förhållandet bli i norra och mellersta Sverige, om avsättningsförhållandena för brännveden äro gynnsammare än för massaveden. I bestånd där det övervägande virkesutfallet utgöres antingen av massaved eller barrved är det ofta mest rationellt att hugga upp allt virke till det sortiment, som är det dominerande, även om skillnader i framkalkylerade minimidiamentrar förefinnas, då tillvaratagandet av små kvantiteter kastved i en massavedsavverkning eller tvärtom ofta avsevärt fördyras.

## Kap. IV. Utredning om minimidimensionen i topp

För att fastställa den minimidimension i topp, till vilken ett sortiment kan uttagas, måste man undersöka tidsåtgången för framställning av virket vid det översta apteringsstället, med bortseende från tider som äro oberoende av hur trädet apteras, såsom trädets fällning etc.

I diagram 34 har med hjälp av VSA:s tidsberäkningsdiagram tidsåtgången utöver fällning etc. uträknats för toppbitar mellan 5"—4", 4"—3", 3"—2" och 2"—1" inom bark. Beräkningarna avse ett träd av medeltyp och utgöra ett medeltal för diameterklasserna 10—14, 15—19, 20—24 och 25—30 cm. Vid bearbetningen av materialet visade det sig, att tidsåtgången för toppvirket något ökar med stigande brösthöjdsdiameter, beroende på att topparna hos ett grövre träd äro kortare och kvistigare än hos ett klenare.

Av diagrammet framgår, att tidsåtgången starkt ökar med minskad toppdiameter. Även här sätter sålunda dimensionen en gräns för lönsamheten vid uttag av småvirke.

Med ledning av tidsstudier utförda av SDA omfattande ett material på ca 1 200 träd har i tabell 5 gjorts en utredning över verktiden vid huggning och helbarkning av den kubikmassa, som ligger mellan 3 $\frac{1}{4}$ " och 2" inom bark, då man frånräknar fällningstider etc.

**Tabell 5. Verktiden vid huggning och barkning av den del av stammen, som ligger mellan 3 $\frac{1}{4}$ " och 2" inom bark**

Worktime when cutting and barking the part of the stem between 3 $\frac{1}{4}$ " and 2" inside the bark

Diam. i brh. i cm på bark Diameter at breastheight in cm	10	12.7	16.2	18.4
Minuter/f <sup>3</sup> för kubikmassan mellan 3 $\frac{1}{4}$ " och 2" inom bark exklusive trådtider ..... Minutes/f <sup>3</sup> for volume between 3 $\frac{1}{4}$ " and 2" exclusive of time common for the whole yield of the tree	7.2	6.8	6.6	7.5

Enligt diagram 34 blir tidsåtgången för huggning och helbarkning av virke mellan 3" och 2" ca 8 minuter per f<sup>3</sup>. För att denna siffra skall bli direkt jämförbar med tidsåtgången i tabell 5, som grundar sig på huggning av virke mellan 3 $\frac{1}{4}$ " och 2", skall den något sänkas, då ju tidsåtgången för huggning av virke sjunker med stigande toppdimension. En god samstämmighet mellan dessa båda utredningar får därför anses föreligga.

Vid kalkyler för att bestämma den minsta avsättningsbara dimensionen gäller det att fastställa den minsta brösthöjdsdiameter, som kan uttagas och

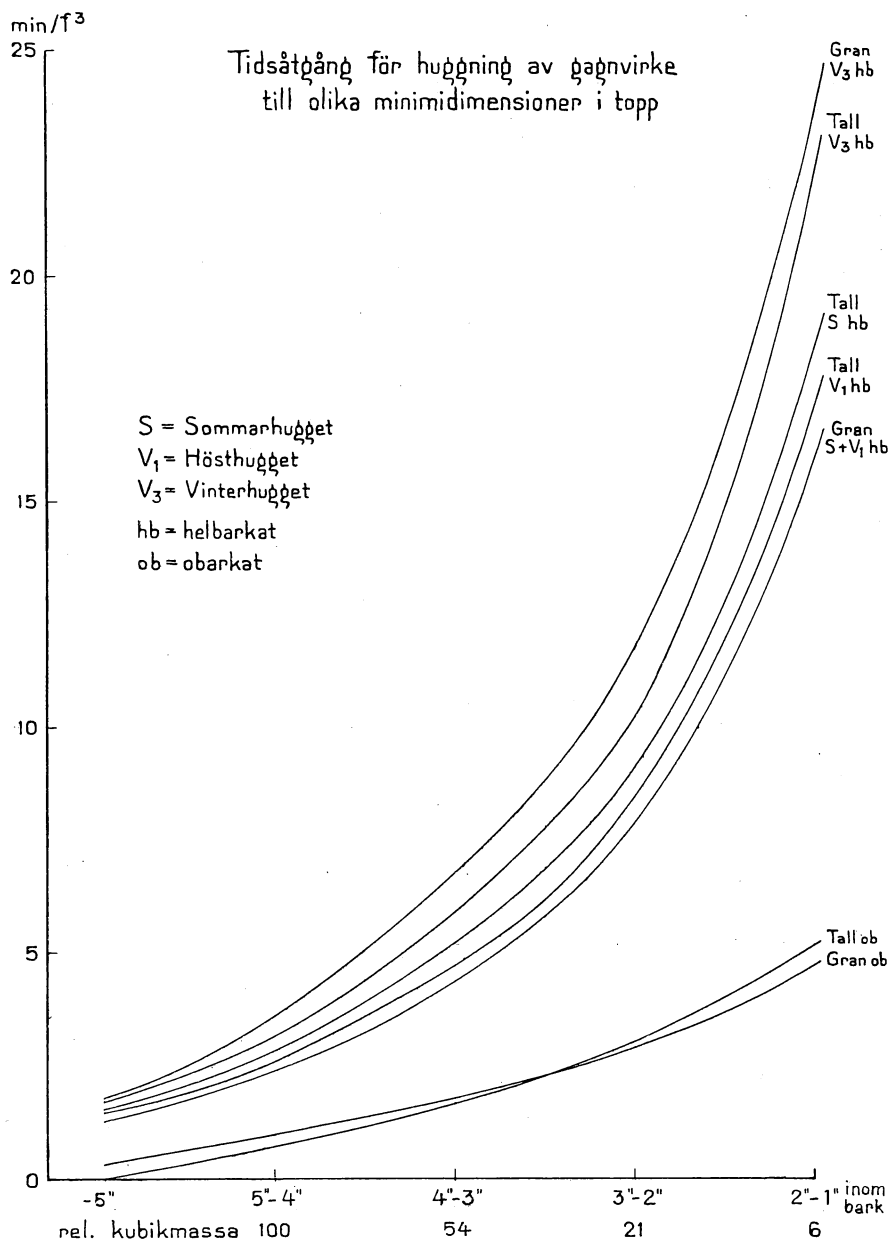


Diagram 34. Verktid för huggning av toppvirke med bortseende från tider som äro gemensamma för trädet, såsom fällning m. m.

Worktime for the cutting of topwood without taking regard to times in common with the whole tree, such as felling etc.

Gran = spruce, tall = pine, hb = cleanbarked, ob = unbarked, sommarhugget = summer-cut, hösthugget = autumn-cut, vinterhugget = winter-cut.

den minimidimension i topp, som virket kan utdragas till. Kostnaden per f<sup>3</sup> för minsta träd samt för virket vid det översta apteringsstället, då man icke medräknar kostnader, som äro gemensamma för hela utbytet från trädet, skall vid riktig aptering sammanfalla.

I tabell 6 har med ledning av VSA:s tidsberäkningsdiagram uträknats de minimidimensioner i topp, som svara mot olika minimidiametrar i brösthöjd.

**Tabell 6. Mot olika minimidiametrar i brösthöjd svarande minimidiametrar i topp**  
Minimum diameters in top corresponding to various minimum diameters at breastheight

Minimidiam. i brösthöjd i cm på bark Minimum diam. at breastheight outside the bark in cm	T a l l Pine								
	10			15			20		
	h bv	h bs	o b	h bv	h bs	o b	h bv	h bs	o b
Motsvarande minimitoppdiam. i cm inom bark . . . . . Corresponding to minimum top diam. within the bark in cm	6	5	4	9	8	7	11	10	9

Minimidiam. i brösthöjd i cm på bark Minimum diam. at breastheight outside the bark in cm	G r a n Spruce								
	10			15			20		
	h bv	h bs	o b	h bv	h bs	o b	h bv	h bs	o b
Motsvarande minimitoppdiam. i cm inom bark . . . . . Corresponding to minimum top diam. within the bark in cm	6	5	4	10	9	8	11	10	9

h bv = helbarkat vinterhugget virke, temperaturområde 3: kallare än  $-7^{\circ}$

h bv = cleanbarked cut in winter, temperature area 3: colder than  $-7^{\circ}\text{C}$

h bs = helbarkat sommarhugget virke

h bs = cleanbarked cut in summer

o b = obarkat virke

o b = unbarked

Om man jämför sammanställningen över minimidiametrar i brösthöjd vid massavedsavverkning, tabell 1 sid. 17, med tabell 6, finner man, att de med minimidiametrarna i brösthöjd korresponderande minimidiametrarna i topp variera mellan 5 och 10 cm vid tidigare gällande normalpriser samt mellan 4 och 7 cm vid den prisnivå, som bedömts gälla efter normalprisernas upphävande. Detta synes tämligen väl sammanfalla med de minimitoppmått, som virket i praktiken uttages till.

## Kap. V. Utredning om verktiden vid huggning av kastved från gagnvirkestoppar

Diagram 35 har upprättats med ledning av VSA:s tidsberäkningdiagram och visar tidsåtgången vid huggning av kastved till 5 cm i topp från gagnvirkestoppar, då gagnvirket uttages till olika minimidimensioner i topp. Av diagrammet framgår, att tidsåtgången per m<sup>3</sup>t kastved starkt ökar med fallande toppstorlek.

Den minsta brösthöjdsdiameter av barrvirke, som enligt tabell 3 sid. 39 vid det högre prisläget kan avsättas till kastved är i södra Sverige ca 5,5 cm, i mellersta Sverige 7 cm och i norra Sverige 8,5 cm. Enligt diagram 3 och 35 blir tidsåtgången för kastvedhuggning av barrträd, som mäta respektive 5,5, 7 och 8,5 cm i brösthöjd densamma som för upphuggning av efter en gagnvirkesavverkning kvarlämnade toppar, som hålla respektive 7, 8,5 och 9,5 cm inom bark vid basen. Dessa tal utgöra alltså minimistorleken av upphuggningsbara toppar för de olika områdena. Den största minimidiametern i brösthöjd vid gagnvirkesavverkning är enligt tabell 1 sid. 17 i södra Sverige 10,5 cm, i mellersta Sverige 11,5 cm och i norra Sverige 14,0 cm. En minimidiameter av 10,5, 11,5 och 14,0 cm i brösthöjd motsvaras enligt tabell 6 av respektive cirka 5,5, 6,0 och 8,0 cm minimitoppdiameter inom bark. Härav framgår, att det med nuvarande avsättningsförhållanden för massaved icke är lönande att upphugga toppar efter en gagnvirkesavverkning till kastved.

I alla kalkyler rörande minimidiametrar i brösthöjd och topp har icke räknats med något rotvärde på minimidimensionen. Detta kan anses skäligt såväl ur nationalekonomisk synpunkt som i betraktande av att de fasta kostnaderna minska och en del framställningskostnader för hela virkesmassan sjunka, i den mån den uttagna kubikmassan ökar. Detta skulle kunna medföra att det blir möjligt att uttaga en något lägre minimidimension, än som framkommer vid på samma sätt som ovan utförda kalkyler.

I de fall huggningen sker i röjningsbestånd, där åtgärden i första hand är motiverad av skogsvårdens krav, kan skogsägaren, om han har arbetskraft disponibel, hugga upp virket till ved eller massaved och inskränka sina anspråk på bruttot från minimidiametrarna till de kostnader han har för virkets upparbetande minus fällningskostnaden, som han i varje fall är tvungen att kosta på. Den inverkan på minimidiametern, som blir följden härav, belyses av följande utredning.

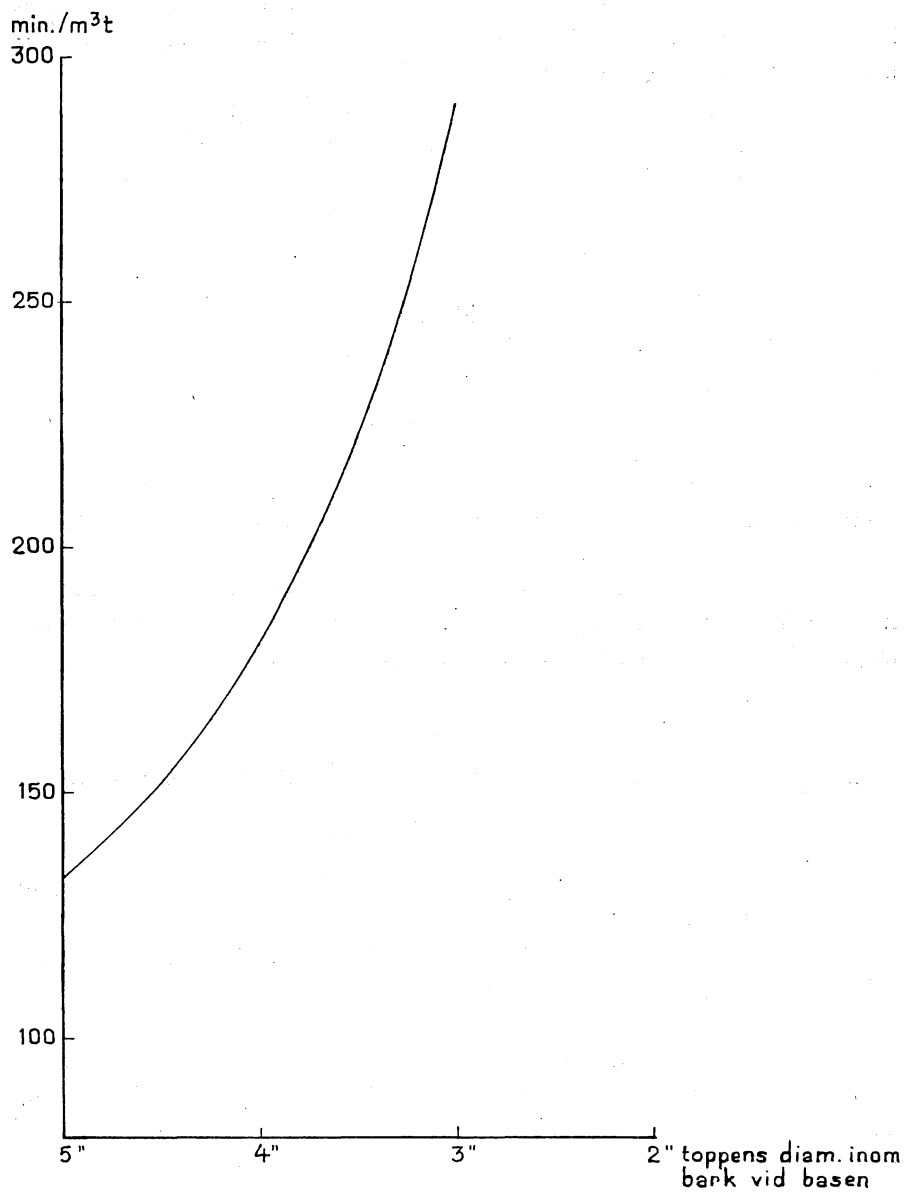


Diagram 35. Verktid för huggning av kastved till 5 cm i topp från gagnvirkestoppar, då massaveden uttages till olika dimensioner i topp.

Worktime for the cutting of billets up to 5 cm in top of «useful» tops when producing the pulpwood at various top dimensions.

Toppens diam. inom bark vid basen = the diameter of the top within bark at the base.

För gagnvirke blir verktiden i medeltal för tall och gran, uträknad med ledning av VSA:s diagram för fällning, där följande moment ingå: röjning + fallriktning bestämmas + fällning + trädets fall:

cm i brösthöjd .....	10	15
minuter/f <sup>3</sup> .....	1,0	0,48
öre/f <sup>3</sup>		
efter 4 öre/minut .....	4,0	1,9
efter 3 <sup>1</sup> / <sub>3</sub> öre/minut .....	3,3	1,6

Motsvarande siffror för kastved vid uttag av virket till 5 cm i topp bli:

cm i brösthöjd .....	5	10	15
minuter/träd .....	0,45	0,8	1,45
minuter/m <sup>3</sup> t .....	58	14,5	10
öre/m <sup>3</sup> t			
efter ett arbetspris av 4 öre/minut .....	230	58	40
efter ett arbetspris av 3 <sup>1</sup> / <sub>3</sub> öre/minut .....	190	48	33

Om man frånräknar fällningskostnaden, sänkes minimidiametern i bröst-höjd, i enlighet med diagram 8—17 och 18—33, med  $\frac{1}{2}$ —1 cm vid huggning av gagnvirke och med ca 1 cm vid huggning av kastved.

## Kap. VI. Virkesvinsten vid sänkning av minimi-dimensionen i topp

För att ge en uppfattning om vilka virkesvinster, som kunna göras vid sänkning av minimidimensionen i topp, anföres följande exempel:

Enligt Industriens Utredningsinstitut, Norrlandsutredningen 1942, ökas det årliga utbytet av gagnvirke av barr i Norrbotten samt Ångermanälvens, Indalsälvens och Ljungans flodområden med ca 406 000 m<sup>3</sup>f inom bark eller ca 6 % av det totala gagnvirkesutbytet vid en minimidiameter av 4" i topp, om man sänker minimidiametern i topp från 4" till 3" inom bark, med ca 112 000 m<sup>3</sup>f eller 1,5 % vid sänkning från 3" till 2 $\frac{1}{2}$ " samt med ca 75 000 m<sup>3</sup>f eller 1 % vid sänkning från 2 $\frac{1}{2}$ " till 2". Om kvantiteten virke mellan 4" och 3" sättes till 100, blir kvantiteten mellan 3" och 2 $\frac{1}{2}$ " 28 samt mellan 2 $\frac{1}{2}$ " och 2" 18.

Av exemplet framgår, att för varje enhet, som minsta avsättningsbara toppdimensionen sänkes, en större virkesvinst blir följden i de sämre avsättningslägena, där minimidimensionen förut var hög än i de bättre, där den redan förut var låg.

Enligt samma utredning utgör den kvantitet gagnvirke av barr, som inom Torne älv t. o. m. Ljusnans flodområden årligen kan utvinnas såsom röjningsvirke genom minimidimensionens sänkning från  $4'' \times 6'$  till  $2'' \times 6'$ , ca 600 000 m<sup>3</sup>f inom bark, medan utfallet från toppar blir ca 1 100 000 m<sup>3</sup>f inom bark. Motsvarande siffror för Dalälven äro ca 125 000 och 250 000 m<sup>3</sup>f inom bark. Den kvantitet björk, som årligen kan utvinnas genom minimidimensionens sänkning från  $4'' \times 6'$  till  $2'' \times 6'$  utgör enligt samma utredning ca 1 750 000 m<sup>3</sup>f inom bark för Torne älv t. o. m. Ljusnan samt ca 175 000 m<sup>3</sup>f inom bark för Dalälvens flodområde.

## Kap. VII. Kostnaden för huggning av kastved i skogen i jämförelse med kostnaden för huggning av långved i skogen och central upparbetning av denna till kastved

VSA har ingående studerat denna fråga och hyste till en början stora förhoppningar om att genom central manuell upparbetning av långved till kastved kunna förbilliga vedframställningen. För att underlätta den centrala upparbetningen konstruerades speciella såg- och klyvbockar. Trots allt visade det sig, att denna metod icke slog igenom i det praktiska skogsbruket, utan övergavs efter försök. VSA har på grundval därav kommit till den uppfattningen, att det i regel är billigast och mest ändamålsenligt att på en gång i skogen upphugga virket till kastved.

Under speciella omständigheter kan det dock vara förmånligt att hugga långved i skogen och centralt upparbeta denna till kastved, exempelvis då det gäller att på sista föret få fram så stora kvantiteter ved som möjligt till bilväg, eller då man i samband med en gagnvirkesavverkning kan avverka och utköra veden på samma gång som gagnvirket. Man kan kanske härigenom även möjliggöra uttag av glest förekommande vedskog, som i annat fall icke med ekonomi skulle ha kunnat avverkas.

Maskinell central upparbetning av kastved har hittills endast provats i mindre utsträckning. Den tarvar en betydande organisation och drar åtminstone för de större aggregaten med sig rätt stora fasta kostnader samt fördyring av transporterna, genom att långveden i rätt tillstånd ofta måste transporteras långa vägar till upparbetningsplatsen. Hästkörning av rå långved fördyras enligt avtalen med 4—6 %. Kostnaden för biltransport av rå ved är enligt avtalen 20 à 25 % högre än av torr ved. Kostnaden för järnvägs-transport av ved beräknas efter vedens vikt och blir följaktligen större för rå än för torr ved.

Som exempel på ett mindre, lätttransportabelt aggregat kan nämnas en



av Maskinfabriken i Örnsköldsvik konstruerad Ari maskinkap och maskinklyv. SDA har tidsstuderat upparbetning av långved till kastved medelst detta aggregat. På grundval av resultaten från dessa försök upprättas följande överslagskalkyler.

Kapaciteten var till en början 6,4 m<sup>3</sup>t per timme men kunde efter vissa förbättringar ökas till 7,2 m<sup>3</sup>t. Arbetstiden utgjordes till 75 % av effektiv arbetstid, till 16 % av ställtid och till 9 % av spilltid.

Tillverkningskostnader för maskiner och motor torde vid serietillverkning uppgå till minst 2 000 kr. Om man beräknar, att aggregatet är förbrukat efter 6 000 driftstimmar och kostnaden för ränta, underhåll, reparationer etc. för denna tid uppgår till 2 000 kr., kommer man till en amorteringskostnad av ca 67 öre per driftstimme.

Fem man äro erforderliga för betjäandet av maskinerna, om veden successivt kan köras fram till kapen. I annat fall erfordras sex man.

### *Kalkyl vid en kapacitet av 7,2 m<sup>3</sup>t per arbetstimme*

#### **Vid 5 mans betjäning**

Ränta, amortering, underhåll etc. (75 % av 67 öre) ..	—: 50/timme
Elektrisk ström .....	—: 10
5 man à 1: 88 .....	9: 40
	<hr/>
	Summa 10: —/timme
	eller 1: 39/m <sup>3</sup> t

#### **Vid 6 mans betjäning**

Ränta, amortering, underhåll etc. ....	—: 50/timme
Elektrisk ström .....	—: 10
6 man à 1: 88/timme .....	11: 30
	<hr/>
	Summa 11: 90/timme
	eller 1: 65/m <sup>3</sup> t

Enligt VSA:s tidsberäkningsdiagram är kostnaden för kapning, klyvning och i förekommande fall randbarkning för hand i skogen med samma arbetspriser, som ovan räknats med:

cm i brösthöjd .....	10	15	20
minuter/m <sup>3</sup> t .....	75	45	40
kr. efter 4 öre/minut .....	3: —	1: 80	1: 60

Enligt de kalkyler som ovan framlagts, blir kostnaden för kapning och klyvning av veden i stort sett ungefär lika stor med maskinella som med manuella metoder. Räknar man med fördyrade framkörningskostnader och svårigheten

att antingen kunna anordna tillräckligt stora uppsamlingsplatser med rimliga framkörningsavstånd för veden eller att flytta maskinerna, är det tydligt, att maskinell upparbetning av långveden med nu förefintliga maskiner i ekonomiskt avseende icke kan konkurrera med direkt upphuggning i skogen.

Med alltmer tilltagande brist på arbetskraft och i samband därmed dess fördyring, kan man emellertid bli tvingad att tillgripa dylika arbetsbesparande metoder.

Någon möjlighet att genom central, maskinell upparbetning av veden kunna pressa ned minimidimensionen finnes icke, eftersom de minsta dimensionerna i stor utsträckning skola randbarkas, och detta f. n. endast är möjligt med handkraft.

För upparbetning av flottad brännved i långlängder till kastved synes den maskinella upparbetningen erbjuda vissa fördelar. Man har här på ett ställe, utan ökade fraktkostnader, stora kvantiteter långved, som det gäller att snabbt hugga upp och få torr.

Om det skulle visa sig möjligt att flotta vedbjörk, kan den maskinella upparbetningen även här få en uppgift att fylla.

## Kap. VIII. Buntflottning

I Dalälven och Ljusnan har buntflottning av småvirke pågått under många år. Försök ha även utförts i Ångermanälven. Jägmästaren Magnus Nordquist har i Industriens Utredningsinstitut, Norrlandsutredningen, och i Svenska Flottledsföreningens årsbok 1944 redogjort för sina erfarenheter om buntflottning. Skogschefen Håkan Swan har i Svenska Flottledsföreningens årsbok 1944 och 1945 redogjort för försöken i Ångermanälven.

I Dalälven har flottningen av buntvirke underlättats genom rabattering av flottningskostnaderna. Sålunda beräknas en  $m^3$  buntmätt massa lika med 1,5 flottgodsenheter, medan en  $m^3$  massaved är lika med 2,4 flottgodsenheter. Skillnaden är icke betingad av att flottningssvårigheten är mindre för buntat än för lösflottat virke — förhållandet är i själva verket det motsatta. Rabatteringen är en direkt subvention till förmån för det klena virket med hänsyn till betydelsen ur skogsvårdssynpunkt att vinna avsättning för röjningsvirket. Genom buntens hoppressning, ligger fastmassan enligt erfarenheter från Dalälven, så högt som mellan 70 och 75 %. Vid försöken i Ångermanälven var dock buntarnas fastmassa icke större än i medeltal 65 % och vid SDA:s undersökningar 63 %. Även sorteringskostnaden är mindre vid buntflottning än vid lösflottning. Enligt erfarenheter från Dalälven böra buntarna göras så stora, som flottningsreglementet medger, då kostnaderna för tillredningen av buntarna icke stiger i proportion till dess volym. Erfaren-

heten från Ångermanälven är däremot, att mindre buntar äro fördelaktigare ur flottningssynpunkt.

Enligt utredning av jägmästare Nordquist gjord i samarbete med SDA tillreda tre man ca 50 buntar per arbetsdag. Trådåtgången är ca 0,7 kg per bunt.

Efter en dagsförtjänst av 15: — och ett pris på järntråd av 80 öre per kg kan på grundval av denna utredning följande kalkyl upprättas (tabell 7):

**Tabell 7. Kostnader för buntning av virke**  
Cost for bundling of wood

Kostnader för	Per bunt Per bundle	Per m <sup>3</sup> t buntmätt massa (75 % fast- massa) Per m <sup>3</sup> volume measured in bundle (75 % solid measure)
Buntning och kilning Bundling and wedging	0: 90	2: 43
Tråd ..... Wire	0: 56	1: 52
Summa kronor Total Kronor	1: 46	3: 95

SDA har utfört tidsstudier för att jämföra tidsåtgången vid lastning och lossning av buntat och obuntat virke. Det visade sig därvid, att lastning och lossning krävde en verktid av 12,9 minuter/m<sup>3</sup>f för buntved och 22,5 minuter/m<sup>3</sup>f för obuntad ved från träd med en medeldiameter av 12 cm i brösthöjd. Vid lägre diameter blir skillnaden större, då kostnaden för buntat virke är konstant, medan den för obuntat virke stiger med fallande dimension. Med de dagsverksförtjänster och den medeldiameter, som ovan räknats med, skulle buntningen förbilliga transporten med ca 50 öre per m<sup>3</sup>t vid 75 % fastmassa, om man förutsätter att den direkta körningskostnaden blir lika, vare sig veden är buntad eller icke.

Kostnaden för buntning, kilning och tråd blir för obarkat virke, om man räknar med 20 % bark  $\frac{3,95}{0,75 \cdot 0,80 \cdot 35,3} = \text{ca } 19 \text{ öre/f}^3$  utan bark. Härifrån avgår ca 2,5 öre/f<sup>3</sup> i lägre körningskostnader samt uppskattningsvis 5 öre/f<sup>3</sup> i lägre flottnings- och sorteringskostnader. Buntningen skulle sålunda för obarkat virke fördyra framställningskostnaderna med ca 11 öre/f<sup>3</sup> i förhållande till lösflottat virke.

För helbarkat buntvirke blir kostnaden för buntning etc.  $\frac{3,95}{0,75 \cdot 35,3} = \text{ca } 15 \text{ öre/f}^3$ . Fördyringen för helbarkat virke blir cirka 7 öre per f<sup>3</sup> om man räknar med respektive 3 och 5,5 öres lägre körnings- och flottningskostnader i jämförelse med obuntat virke.

En nackdel med buntflottningen är, att en del buntar slås sönder under flottningen. Man kan givetvis eliminera detta genom att använda grövre tråd eller binda flera band, men detta fördyrar å andra sidan buntningen. Dessutom får man givetvis räkna med en rätt stor sjunkning, speciellt för obarkat virke.

Buntflottningen anvisar en möjlighet att uttaga småvirke i samband med flottning i för buntflottning lämpade vattendrag. Trots rabatterning av flottningskostnaderna och lägre körningskostnader blir dock buntningen en betydande kostnad för det i övrigt hårt belastade småvirket. Under de senaste åren har också buntflottning av småvirke upphört i Dalälven och Ljusnan, på samma gång som minimidiametern i topp för lösflottat virke sänkts till 2".

Tidigare uttalande om svårigheten att med lönsamhet kunna uttaga virke av klenare dimensioner blir sålunda ytterligare accentuerat.

I Skogsstyrelsens förslag till ändrade grunder för flottningslagstiftningen ha intagits bestämmelser för underlättandet av flottning av klenvirke.

## Kap. IX. Sammanfattning och slutsatser

Av utredningen framgår, att det är trädets brösthöjdsdiameter och det toppmått, som virket uttages till, som i stor utsträckning bestämmer framställningskostnaden för virket. Kostnadskurvan stiger allt brantare med fallande brösthöjds- och toppdiameter.

Sammanställningarna i tabell 1 och 3 på sid. 17 och 39 visa bland annat, att det för de goda avsättningslägena erfordras genomgripande rationaliseringar eller prishöjningar, för att kunna sänka minimidiametern i mera betydande grad, medan för de dåliga avsättningslägena även en mindre kostnadsminskning eller prisstegring kan åstadkomma avsevärd effekt i detta hänseende.

Av utredningen i Kap. VI framgår, att för varje enhet, som minimidimensionen kan sänkas, även en större virkesvinst blir följden i dåliga än i goda avsättningslägen.

Möjligheten att ekonomiskt utvinna klenare dimensioner än som f. n. kunna uttagas, är sålunda starkt begränsad. Ju lägre minimidimension man kommer ned till, desto större ansträngningar måste nedläggas och desto mindre blir utbytet av strävandena att vinna ytterligare virke.

Eftersom det är de minsta dimensionerna, som per volymsenhet kräva den största arbetsinsatsen, bör vid uttag av småvirke hänsyn även tagas till den brist på arbetskraft, som råder i vårt skogsbruk.

Utvecklingen av den träkemiska industrien eller andra nya användningsområden för småvirket kunna emellertid i framtiden giva detta ett nu icke

anat värde, som gör, att småvirkesfrågan kan få tagas upp med ett nytt och förbättrat utgångsläge, varvid avsättning för klenare virke, än vad nu är fallet, kan bli möjlig.

De omfattande tidsstudier, som legat till grund för i utredningen gjorda beräkningar över minimidimensioner, ha ursprungligen företagits för att fastställa tidsåtgången för timmer, massaved och brännved av vanligast förekommande dimensioner. Detta medför helt naturligt, att materialet är starkt uttunnat vid de gränsdimensioner, som äro av speciellt intresse för denna undersökning. VSA har dock förankrat de nedre gränsdimensionerna i gagnvirkesdiagrammen vid sina tidsstudier av huggning av obarkat småvirke, s. k. sodaved, till sulfatmassaframställning.

De uppgifter om tidsåtgång för de klenare dimensionerna, som i denna utredning angivits, och de kalkyler över minimidimensioner, som upprättats, få därför såsom tidigare framhållits användas med största försiktighet.

Det framstår såsom en viktig forskningsuppgift att med tillfredsställande säkerhet fastställa framställningskostnaderna för småvirke, varigenom tillförlitligheten i de viktiga gränsdimensionskalkylerna kan skärpas. Tidsstudier med speciell tyngdpunkt på de klenare dimensionerna erfordras för den skull. För att söka förbättra framställningstekniken för småvirke böra metodsstudier utföras, varigenom förutsättningar skapas för att ytterligare kunna sänka minimidimensionerna och därmed utvinna större kvantiteter virke ur våra skogar.

### *Använd litteratur:*

Redogörelser för 1923—1929 års och senare rikstaxeringar.

Värmlands Skogsarbetsstudier: Tidsberäkningsdiagram för huggning av gagnvirke, kolved och kastved.

Föreningen Skogsarbeten: Bedömningstabell för prestationen vid kastvedhuggning av rotstående skog.

Industriens Utredningsinstitut, Norrlandsutredningen, 1942.

NORDQUIST, M., Buntning av gallringsvirke för flottning, Svenska Flottledsförbundets årsbok 1944.

SWAN, H., Buntflottning i Ångermanälven, Svenska Flottledsförbundets årsbok 1944 och 1945.

## Summary:

### On production cost and minimum diameters of small wood

There is, to a considerable extent, a lack of easily accessible data enabling the calculation of minimum diameters that can be produced, economically, with actual felling methods. The investigation reported here provides a basis for the establishment of rough calculations of diameter minimums and limits for small-dimension assortments. Calculations of this kind appear to be very valuable, especially under the prevalent conditions where the problem is to produce the biggest possible quantities of lumber from our woods with the use of a restricted labour-supply.

\*                      \*

\*

It appears from investigations carried out previously, that it is the diameter of the tree and the top measure to which the lumber is extracted that decide to a high degree the cost of production. The cost-curve shows a steep rise, relative to decreasing breastheight and top diameter.

The compilations in tables 1 and 3 on pages 17 and 39 show i. a. that for good market conditions are required either far-reaching rationalizations or rises in prices in order to allow of considerably decreased minimum diameters, whereas for bad market conditions even a slight reduce of cost or rise in prices can produce tangible effects in this respect.

From the analysis in Ch. VI it appears that for every unit, for which the minimum diameter can be decreased, the result will be a still greater gain of wood in bad than in good market conditions.

Consequently the possibility of producing smaller diameters than those produced at present is severely restricted. The smaller the minimum diameter reached, the greater the exertions that must be applied and the lower the gain yielded by the effort to produce additional lumber.

Very grave matter for thought on the question of producing small diameters is the actually prevalent labour-shortage in our forestry. As the smallest diameters require, as a matter of fact, the greatest amount of labour applied per volume unit, endeavours should be made to balance the measures in the shape of compressed minimum diameters called upon on account of the lumber-shortage also with regard to the labour-shortage.

The development of the chemico-cellulose industries or other new fields of application for small wood may give it a future value not foreseen at present, which may make it necessary to take up this question from a new, improved starting-point, in which case a market may possibly be found for smaller wood than at present.

The extensive time-studies that were the basis for the calculations of minimum diameters carried out in the investigation, were originally performed in order to establish the time-consumption for lumber, pulpwood and firewood of the most current diameters. The natural sequel of this is of course that the material is sparse for the diameter limits of special interest for this investigation. The Värmlands Skogsarbetsstudier has, however, locked the lowest diameter limits of the "useful

wood"-diagrams to its time-studies on the cutting of unbarked small wood, so called "soda" wood for the production of sulphate pulp.

The data on time-consumption for the smaller diameters given in this investigation and the calculations computed, should therefore be used with the greatest caution.

As important object of investigation stands out the task of assessing with satisfactory certainty the production cost of small wood, thus making it possible to increase the reliability of the important calculations of diameter limits. To that end time-studies with a special accent on the smaller dimensions are required. Through method-studies the possibilities of improving the production technique of small wood should be investigated, thus creating prerequisite conditions for the diminution of minimum diameters and the production of greater quantities of lumber from our forests.